

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-287513

出 願 人

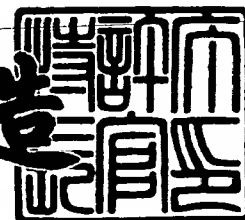
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3096768

【書類名】 特許願

【整理番号】 0102965

【提出日】 平成13年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00 106

【発明の名称】 画像形成装置および方法ならびに画像形成システム

【請求項の数】 42

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 岩井 貞之

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2000-365397

 【出願日】 平成12年11月30日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006770

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9808513

特 2001-287513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置および方法ならびに画像形成システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成手段により像担持体上に形成された画像を転写して画像を形成する画像形成装置において、

同一の像担持体上に形成された画像を記録媒体に転写する第 1 および第 2 の転写手段と、

前記記録媒体が第 1 の転写手段から第 2 の転写手段に搬送される間に反転経路によって前記記録媒体の表裏を反転させる反転手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記画像形成手段が、静電潜像を形成する潜像形成手段と、形成された静電潜像を顕像化粒子であるトナーで顕像化する現像手段とを含む電子写真方式からなることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記画像形成手段が、現像手段によって現像された顕像を中間転写体に転写する中間転写手段を含むことを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記画像形成手段が、インクジェット方式、トナージェット方式、イオンフロー方式およびマグネトグラフィー方式のいずれかの方式からなることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記画像形成手段は、前記記録媒体の表裏それぞれに転写する第 1 面画像および第 2 面画像を形成し、

前記第 1 の転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に前記第 1 面画像を転写し

前記反転手段によって反転した前記記録媒体の第 2 面に前記第 2 の転写手段によって前記第 2 面画像を転写することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記画像形成手段が、静電潜像を形成する潜像形成手段と、形成された静電潜像を液体溶媒中に分散された顕像化粒子であるトナーを含む液体現像剤で顕像化する現像手段とを含む湿式電子写真方式からなることを特徴と

する請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記液体現像剤が所定の物理的作用によって硬化する特性を備えていることを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記画像形成手段が、現像手段によって現像された顕像を中間転写体に転写する中間転写手段を含むことを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記画像形成手段は、前記記録媒体の表裏それぞれに転写する第 1 面画像および第 2 面画像を形成し、

前記第 1 の転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に前記第 1 面画像を転写し、前記反転手段によって反転した前記記録媒体の第 2 面に前記第 2 の転写手段によって前記第 2 面画像を転写する際に、前記第 1 の転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に転写された第 1 面画像を所定の物理的作用によって硬化させる手段を備えていることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記所定の物理的作用が光学的作用であることを特徴とする請求項 7 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記液体現像剤の溶媒が揮発性を有することを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記液体現像剤の溶媒が記録媒体への浸透性を有することを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記第 1 の転写手段の配設位置から第 2 の転写手段の配設位置までの間で前記記録媒体に転写された第 1 面画像に接触する部材に、液体現像剤の表面エネルギーよりも低い表面エネルギーの物質が塗布されていることを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 14】 前記像担持体の外周は、前記記録媒体の表裏それぞれに転写される画像を第 1 面画像および第 2 面画像とし、前記第 1 の転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に前記第 1 面画像が、前記第 2 の転写手段によって前記記録媒体の第 2 面に前記第 2 面画像がそれぞれ転写されるときに、少なくとも、

{ (第 1 面画像長さ) + (第 2 面画像長さ) + (反転手段による反転時間) x

(像担持体の速度) }

以上の長さに設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】 前記像担持体は感光体または中間転写体からなることを特徴とする請求項 1 または 1 4 記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】 前記像担持体はドラム形状またはベルト形状に形成されていることを特徴とする請求項 1、1 4 および 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】 前記現像手段は 1 以上設けられていることを特徴とする請求項 2 または 6 記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】 前記中間転写体に接する作像手段が 1 以上設けられていることを特徴とする請求項 3 または 8 記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】 前記中間転写体に 1 以上の感光体が接して中間転写が行われることを特徴とする請求項 1 8 記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】 前記感光体に対して 1 以上の現像手段によって現像が行われることを特徴とする請求項 1 9 記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】 前記第 1 の転写手段が前記第 2 面画像に影響を与えることなく前記第 1 面画像のみ前記記録媒体の第 1 面に転写する非接触転写手段からなることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 2 2】 前記第 1 の転写手段が前記第 1 面画像を前記記録媒体の第 1 面に転写した後、前記第 2 面画像が前記第 1 の転写手段位置を通過する間、像担持体から離間させる離間手段を備えていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 2 3】 前記第 1 の転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に転写された第 1 面画像を記録媒体反転時に乱さないように前記第 1 面上で維持する維持手段を備えていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 2 4】 前記維持手段が前記記録媒体の第 1 面画像を定着する加熱定着手段からなることを特徴とする請求項 2 3 記載の画像形成装置。

【請求項 2 5】 前記維持手段が前記第 1 の転写手段の配設位置から第 2 の転写手段の配設位置までの間で前記記録媒体に転写された第 1 面画像に接触する

部材にトナーの帯電極性と同極性のバイアスを印加する印加手段からなることを特徴とする請求項 2 4 記載の画像形成装置。

【請求項 2 6】 前記第 2 の転写手段が、前記記録媒体の第 1 面に対して非接触で転写する転写手段からなることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 2 7】 前記第 1 および第 2 の転写手段の少なくとも一方の転写と同時に定着を行う転写定着手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 5 記載の画像形成装置。

【請求項 2 8】 前記第 1 および第 2 の転写手段の両転写工程終了直後にそれぞれ定着を行う第 1 および第 2 の定着手段が設けられ、

前記第 1 の定着手段において用紙に与えら得る熱量が前記第 2 の定着手段において前記記録媒体に与えられる熱量よりも少ない熱量に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 5 記載の画像形成装置。

【請求項 2 9】 前記第 1 定着手段における前記熱量は、コールドオフセットを生じない範囲に設定されていることを特徴とする請求項 2 8 記載の画像形成装置。

【請求項 3 0】 前記第 1 の定着手段は、発熱体を備えた加熱体と、前記加熱体と接触するフィルムと、前記フィルムを介して前記加熱体と圧接する加圧部材とを有し、前記フィルムと前記加圧部材の間に未定着画像を形成させた記録媒体を通過させて加熱定着する定着装置からなることを特徴とする請求項 2 8 記載の画像形成装置。

【請求項 3 1】 前記第 2 の転写手段に搬入される前記記録媒体の搬送方向の所定位置と第 2 面画像の画像先端とを一致させるための先端レジスト手段を備えていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 3 2】 前記第 1 の転写手段から前記第 2 の転写手段に至る間において前記記録媒体の搬送方向に直交する方向の位置を合わせる横レジスト調整手段を備えていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 3 3】 前記第 1 面または第 2 面にのみ画像を形成するときに、前記第 1 の転写手段または第 2 の転写手段のみ前記記録媒体が通過する搬送経路が

設定されていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 3 4】 前記第 1 面画像と第 2 面画像の間隔は、
(記録媒体の反転に要する時間) × (像担持体の移動速度)
以上あくように設定されていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 3 5】 前記第 1 の転写手段によって画像転写後、前記第 2 の転写手段まで搬送される記録媒体の搬送速度が、像担持体の回転方向の線速度よりも速い速度に設定されていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 3 6】 前記第 1 の転写手段および第 2 の転写手段の少なくとも一方が転写ベルト方式によって構成されていることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の画像形成装置。

【請求項 3 7】 前記像担持体を冷却する冷却手段を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3 8】 インターリーブ機構を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 9】 画像形成手段により像担持体上に形成された画像を転写して画像を形成する画像形成方法において、

前記像担持体上に複数の画像を形成する画像形成工程と、

記録媒体の第 1 面に前記像担持体上の 1 つの画像を転写する第 1 の転写工程と

第 1 の転写工程によって前記第 1 面に画像が転写された記録媒体の表裏を反転経路によって反転させる反転工程と、

反転工程で表裏が反転された前記記録媒体の第 2 面に前記像担持体上の他の画像を転写する第 2 の転写工程と、

を含んでなることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 4 0】 前記 1 つの画像と他の画像との間に更に他の画像が形成されていることを特徴とする請求項 3 9 記載の画像形成方法。

【請求項 4 1】 画像データを入力する入力装置と、この入力された画像デ

ータに基づいて画像を形成する画像形成装置とからなる画像形成システムにおいて、

前記画像形成装置を前記請求項 3 8 記載の画像形成装置から構成するとともに、前記入力装置から入力される画像データを少なくとも 1 画面分蓄積する画像情報記憶手段を備えていることを特徴とする画像形成システム。

【請求項 4 2】 画像データを入力する入力装置と、この入力された画像データに基づいて画像を形成する画像形成装置とからなる画像形成システムにおいて、

前記入力装置が原稿を光学的に読み取る画像読み取り装置からなるとともに、前記画像形成装置を請求項 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置から構成し、

前記画像読み取り装置の原稿の両面を合わせた読み取り時間を像担持体上の両面画像露光時間以下に設定したことを特徴とする画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、乾式および湿式電子写真方式やイオンフロー方式、インクジェット方式、トナージェット方式、マグネットグラフィー方式などの各印字方式のカラーやモノクロの複写機、プリンタ等の画像形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年の環境問題、省エネルギー規制と相まって、普通用紙コピー（P P C）、プリンタなどでも両面印字が必須となっている。通常の両面印字システムは片面印字後、機内もしくは機外で用紙を反転して給紙部から給紙、再度裏面を印字する方式で、この場合、機械構成は外付けの反転両面ユニットを備えるだけで、簡単な構成にはなるが、両面印字をした場合の生産性、特にファーストプリントの生産性は片面印字に対して大幅に落ちる。そこで、例えば特開平 5 - 3 5 0 4 3 号公報、米国特許第 5 4 6 1 4 7 0 号明細書などに開示されているシステムが公知である。これらのシステムは、作像装置を複数台備え、両面印字を連続して行う

ものである。

【0003】

一方、一度に両面印字を実行するシステムとして、特開平11-160951号公報、米国特許4714939号明細書など開示された発明が公知である。これらの発明は、一旦中間転写ベルトに鏡像処理した第2面画像を写し取った後、感光体と中間転写ベルトの間に用紙を挿入して第1面の画像を用紙に転写し、続けて中間転写ベルトから用紙の分離位置で中間転写ベルトから用紙裏面への第2面画像の転写を行うものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前者の作像装置を複数台備え、両面印字を連続して行うシステムでは、機械が大型化すること、片面印字の場合の無駄が大きいことから実施は業務用高速システムに限られている。

【0005】

また、後者の一旦中間転写ベルトに鏡像処理した第2面画像を写し取った後、感光体と中間転写ベルトの間に用紙を挿入して第1面の画像を用紙に転写し、続けて中間転写ベルトから用紙の分離位置で中間転写ベルトから用紙裏面への第2面画像の転写を行うシステムでは、両面印字の際には中間転写ベルトが必ず一周する必要があり、生産性は高くない。

【0006】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、生産性が高く、低コストで高速両面印刷が可能な画像形成装置を提供することにある。

【0007】

また、第2の目的は、生産性が高く、低コストで高速両面印刷が可能な画像形成方法を提供することにある。

【0008】

また、第3の目的は、生産性が高く、低コストで高速両面印刷が可能な画像形成システムを提供することにある。

【0009】

一方、このように生産性を高め、機械のコストを低くしたとしても、昨今の省エネルギーの要請に十分に応えているかどうかという点では、さらに、改善の余地がある。そこで、第4の目的は、エネルギー消費を抑え、かつ高速両面印刷が可能な画像形成装置、画像形成方法および画像形成システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記第1の目的を達成するため、第1の手段は、画像形成手段により像担持体上に形成された画像を転写して画像を形成する画像形成装置において、同一の像担持体上に形成された画像を記録媒体に転写する第1および第2の転写手段と、前記記録媒体が第1の転写手段から第2の転写手段に搬送される間に反転経路によって前記記録媒体の表裏を反転させる反転手段とを備えていることを特徴とする。

【0011】

第2の手段は、第1の手段において、前記画像形成手段が、静電潜像を形成する潜像形成手段と、形成された静電潜像を顕像化粒子であるトナーで顕像化する現像手段とを含む電子写真方式からなることを特徴とする。

【0012】

第3の手段は、第2の手段において、前記画像形成手段が、現像手段によって現像された顕像を中間転写体に転写する中間転写手段を含むことを特徴とする。

【0013】

第4の手段は、第1の手段において、前記画像形成手段が、インクジェット方式、トナージェット方式、イオンフロー方式およびマグネットグラフィー方式のいずれかの方式からなることを特徴とする。

【0014】

第5の手段は、第1ないし第4の手段において、前記画像形成手段は、前記記録媒体の表裏それぞれに転写する第1面画像および第2面画像を形成し、前記第1の転写手段によって前記記録媒体の第1面に前記第1面画像を転写し、前記反転手段によって反転した前記記録媒体の第2面に前記第2の転写手段によって前

記第2面画像を転写することを特徴とする。

【0015】

第6の手段は、第1の手段において、前記画像形成手段が、静電潜像を形成する潜像形成手段と、形成された静電潜像を液体溶媒中に分散された顕像化粒子であるトナーを含む液体现像剤で顕像化する現像手段とを含む湿式電子写真方式からなることを特徴とする。

【0016】

第7の手段は、第6の手段において、前記液体现像剤が所定の物理的作用によって硬化する特性を備えていることを特徴とする。

【0017】

第8の手段は、第6の手段において、前記画像形成手段が、現像手段によって現像された顕像を中間転写体に転写する中間転写手段を含むことを特徴とする。

【0018】

第9の手段は、第6ないし第8の手段において、前記画像形成手段は、前記記録媒体の表裏それぞれに転写する第1面画像および第2面画像を形成し、前記第1の転写手段によって前記記録媒体の第1面に前記第1面画像を転写し、前記反転手段によって反転した前記記録媒体の第2面に前記第2の転写手段によって前記第2面画像を転写する際に、前記第1の転写手段によって前記記録媒体の第1面に転写された第1面画像を所定の物理的作用によって硬化させる手段を備えていることを特徴とする。

【0019】

第10の手段は、第7または第9の手段において、前記所定の物理的作用が光学的作用であることを特徴とする請求項7または9記載の画像形成装置。

【0020】

第11の手段は、第6の手段において、前記液体现像剤の溶媒が揮発性を有することを特徴とする。

【0021】

第12の手段は、第6の手段において、前記液体现像剤の溶媒が記録媒体への浸透性を有することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

第 1 3 の手段は、第 9 の手段において、前記第 1 の転写手段の配設位置から第 2 の転写手段の配設位置までの間で前記記録媒体に転写された第 1 面画像に接触する部材に、液体现像剤の表面エネルギーよりも低い表面エネルギーの物質が塗布されていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

第 1 4 の手段は、第 1 の手段において、前記像担持体の外周を、前記記録媒体の表裏それぞれに転写される画像を第 1 面画像および第 2 面画像とし、前記第 1 転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に前記第 1 面画像が、前記第 2 転写手段によって前記記録媒体の第 2 面に前記第 2 面画像がそれぞれ転写されるときに、少なくとも、

$\{ (第 1 面画像長さ) + (第 2 面画像長さ) + (反転手段による反転時間) \times (像担持体の速度) \}$

以上の長さに設定したことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

第 1 5 の手段は、第 1 または第 1 4 の手段において、前記像担持体が感光体または中間転写体からなることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 1 6 の手段は、第 1、第 1 4 または第 1 5 の手段において、前記像担持体がドラム形状またはベルト形状に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

第 1 7 の手段は、第 2 または第 6 の手段において、前記現像手段を 1 以上設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

第 1 8 の手段は、第 3 または第 8 の手段において、前記中間転写体に接する作像手段を 1 以上設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

第 1 9 の手段は、第 1 8 の手段において、前記中間転写体に 1 以上の感光体が接して中間転写を行うことを特徴とする。

【0029】

第20の手段は、第19の手段において、前記感光体に対して1以上の現像手段によって現像を行うことを特徴とする。

【0030】

第21の手段は、第5または第9の手段において、前記第1の転写手段が前記第2面画像に影響を与えることなく前記第1面画像のみ前記記録媒体の第1面に転写する非接触転写手段からなることを特徴とする。

【0031】

第22の手段は、第5または第9の手段において、前記第1の転写手段が前記第1面画像を前記記録媒体の第1面に転写した後、前記第2面画像が前記第1の転写手段位置を通過する間、像担持体から離間させる離間手段を備えていることを特徴とする。

【0032】

第23の手段は、第5または第9の手段において、前記第1の転写手段によって前記記録媒体の第1面に転写された第1面画像を記録媒体反転時に乱さないように前記第1面上で維持する維持手段を備えていることを特徴とする。

【0033】

第24の手段は、第23の手段において、前記維持手段が前記記録媒体の第1面画像を定着する加熱定着手段からなることを特徴とする。

【0034】

第25の手段は、第24の手段において、前記維持手段が前記第1の転写手段の配設位置から第2の転写手段の配設位置までの間で前記記録媒体に転写された第1面画像に接触する部材にトナーの帯電極性と同極性のバイアスを印加する印加手段からなることを特徴とする。

【0035】

第26の手段は、第5または第9の手段において、前記第2の転写手段が、前記記録媒体の第1面に対して非接触で転写する転写手段からなることを特徴とする。

【0036】

第 2 7 の手段は、第 1 または第 5 の手段において、前記第 1 および第 2 の転写手段の少なくとも一方の転写と同時に定着を行う転写定着手段が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

第 2 8 の手段は、第 1 または第 5 の手段において、前記第 1 および第 2 の転写手段の両転写工程終了直後にそれぞれ定着を行う第 1 および第 2 の定着手段が設けられ、前記第 1 の定着手段において用紙に与えられる熱量が前記第 2 の定着手段において前記記録媒体に与えられる熱量よりも少ない熱量に設定されていることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

第 2 9 の手段は、第 2 8 の手段において、前記第 1 定着手段における前記熱量は、コールドオフセットを生じない範囲に設定されていることを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

第 3 0 の手段は、第 2 8 の手段において、前記第 1 の定着手段は、発熱体を備えた加熱体と、前記加熱体と接触するフィルムと、前記フィルムを介して前記加熱体と圧接する加圧部材とを有し、前記フィルムと前記加圧部材の間に未定着画像を形成させた記録媒体を通過させて加熱定着する定着装置からなることを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

第 3 1 の手段は、第 5 または第 9 の手段において、前記第 2 の転写手段に搬入される前記記録媒体の搬送方向の所定位置と第 2 面画像の画像先端とを一致させるための先端レジスト手段を備えていることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

第 3 2 の手段は、第 5 または第 9 の手段において、前記第 1 の転写手段から前記第 2 の転写手段に至る間において前記記録媒体の搬送方向に直交する方向の位置を合わせる横レジスト調整手段を備えていることを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

第 3 3 の手段は、第 5 または第 9 の手段において、前記第 1 面または第 2 面のみ画像を形成するときに、前記第 1 の転写手段または第 2 の転写手段のみ前記

記録媒体が通過する搬送経路が設定されていることを特徴とする。

【0043】

第34の手段は、第5または第9の手段において、前記第1面画像と第2面画像の間隔は、

$(\text{記録媒体の反転に要する時間}) \times (\text{像担持体の移動速度})$

以上あくように設定されていることを特徴とする。

【0044】

第35の手段は、第5または第9の手段において、前記第1の転写手段によって画像転写後、前記第2の転写手段まで搬送される記録媒体の搬送速度が、像担持体の回転方向の線速度よりも速い速度に設定されてことを特徴とする。

【0045】

第36の手段は、第5または第9の手段において、前記第1の転写手段および第2の転写手段の少なくとも一方が転写ベルト方式によって構成されていることを特徴とする。

【0046】

第37の手段は、第1の手段において、前記像担持体を冷却する冷却手段を備えていることを特徴とする。

【0047】

第38の手段は、第1ないし第13の手段において、インターリーフ機構をさらに設けたことを特徴とする。

【0048】

前記第2の目的を達成するため、第39の手段は、画像形成手段により像担持体上に形成された画像を転写して画像を形成する画像形成方法において、前記像担持体上に複数の画像を形成する画像形成工程と、記録媒体の第1面に前記像担持体上の1つの画像を転写する第1の転写工程と、第1の転写工程によって前記第1面に画像が転写された記録媒体の表裏を反転させる反転工程と、反転工程で表裏が反転された前記記録媒体の第2面に前記像担持体上の他の画像を転写する第2の転写工程とを含んで画像形成を行うように構成したことを特徴とする。

【0049】

第40の手段は、第39の手段において、前記1つの画像と他の画像との間に更に他の画像が形成され、インターリーブ可能に構成されていることを特徴とする。

【0050】

前記第3の目的を達成するため、第41の手段は、画像データを入力する入力装置と、この入力された画像データに基づいて画像を形成する画像形成装置とからなる画像形成システムにおいて、前記画像形成装置を前記第38の手段に係る画像形成装置から構成するとともに、前記入力装置から入力される画像データを少なくとも1画面分蓄積する画像情報記憶手段を備えていることを特徴とする。

【0051】

前記第3の目的を達成するため、第42の手段は、画像データを入力する入力装置と、この入力された画像データに基づいて画像を形成する画像形成装置とからなる画像形成システムにおいて、前記入力装置が原稿を光学的に読み取る画像読み取り装置からなるとともに、前記画像形成装置を前記第1ないし第5の手段に係る画像形成装置から構成し、前記画像読み取り装置の原稿の両面を合わせた読み取り時間を像担持体上の両面画像露光時間以下に設定したことを特徴とする。

【0052】

このような構成によって、

- 1) 特にリボルバ現像型中間転写ベルト使用機で両面速度アップに貢献できる（1回の作像で2面取りで両面）。
- 2) 片面印字、両面印字時でもほとんどファーストコピー速度が変わらない（反転機構での用紙長さ分のみ）。
- 3) タンデム機の場合、給紙側用紙間をほぼ0にすることができるので生産性が上がる（両面の場合は実質1枚おき給紙になるから）。
- 4) フェイスダウンで排紙されるためソート出力時の用紙反転機構が必要ない。
- 5) 第1面は予備定着程度に定着温度を落とせるので用紙の縮み、含水分ヌケが少ないので、通常の両面印字方式よりも第2面転写が良好。

6) 第1面の定着で用紙が予備加熱されているので、通常の両面に比べ第2面の定着消費エネルギーが少ない。

7) 両面印字したときの第1面と第2面の定着性が大きく異ならない、光沢度に差がない。

8) 厚用紙などの両面にも対応できる。

9) 湿式電子写真プロセスを使用した場合、反転時の画像の乱れの発生を抑えることができる。

【0053】

10) 湿式電子写真プロセスを使用した場合、乾燥するだけで定着することも可能になり、定着コストを最小限に抑えることができる。

などの特徴を備える。

【0054】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照した説明する。なお、以下の説明において、同等と見なせる各部には同一の参照符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【0055】

1. 概略

1. 1 基本概念 (請求項1、2、6、39に対応)

図1および図2は本発明の概念を説明するための説明図であり、画像形成部と画像転写部を概略的に示している。

【0056】

図1および図2に示した画像形成装置は、Y、M、C、Bkの画像を形成する画像形成部101と、像担持体102と、像担持体の2個所で画像を転写する転写部103と、用紙を反転させる反転部104とを備えている。画像形成部101は同一の像担持体102上に、両面印字用に画像105a、105bを2面(第1面、第2面)連続して作成する機能を備え、像担持体102に対して第1および第2の転写部103a、103bで用紙106の第1面(表面)106aと第2面(裏面)106bにそれぞれ画像105a、105bを転写する。その際

、用紙 1 0 6 は第 1 面 1 0 6 a と第 2 面 1 0 6 b に画像を転写する間に反転部 1 0 4 で反転し、両面への転写が可能になる。

【 0 0 5 7 】

なお、画像形成部は、後述の第 1 の実施例では、乾式のトナーを使用した乾式電子写真プロセスが採用され、第 2 の実施例では湿式のトナーを使用した湿式電子写真プロセスが採用されている。これらは、現像方式が異なるだけで、原理的には、同一であるので、以下の説明は、乾式電子写真プロセスを例に取って説明する。

【 0 0 5 8 】

具体的には、まず、同一の像担持体 1 0 2 上に、用紙 1 0 6 の第 1 面 1 0 6 a と第 2 面 1 0 6 b に印字を行うための画像 1 0 5 a, 1 0 5 b を所定間隔 1 0 7 おいて連続して作成する（図 1）。この画像は図示しないモータによって回転する像担持体 1 0 2 を 1 回転させる毎に Y, M, C, B k の 1 色ずつの画像を重ねてフルカラー画像として形成される。画像形成の方法は、後述のように種々の方法を使用することが可能なので、ここでは説明は省略する。次いで、像担持体 1 0 2 上に作成された第 1 面用の画像 1 0 5 a を用紙 1 0 6 の第 1 面（表面）1 0 6 a に第 1 転写部 1 0 3 a で転写する（図 1、図 2）。第 1 転写部 1 0 3 a を抜けた用紙 1 0 6 の表面 1 0 6 a には第 1 面用の画像 1 0 5 a が転写されている。転写部 1 0 3 については後述する。

【 0 0 5 9 】

その後、反転部 1 0 4 で用紙 1 0 6 を表裏反転する。この間にも像担持体 1 0 2 は回転を継続しており、用紙 1 0 6 は反転部 1 0 4 ですぐさま反転され、裏面 1 0 6 b が像担持体 1 0 2 側を向くように排出され（図 3）、第 2 転写部 1 0 3 b で用紙 1 0 6 の裏面 1 0 6 b に第 2 面の画像 1 0 5 b を転写し、両面印字が完成する（図 4）。

【 0 0 6 0 】

反転部 1 0 4 は図示しないソレノイドによって駆動される分岐爪 1 0 4 a と、反転搬送路 1 0 4 b と、図示しないモータによって回転駆動される搬送ローラ 1 0 4 c, 1 0 4 d とからなり、図 1 に示すように第 1 転写部 1 0 3 a から用紙 1

0 6 が反転搬送路 1 0 4 b に進入するときには、分岐爪 1 0 4 a は反転搬送路 1 0 4 b の入口の第 1 転写部 1 0 3 a 側を開放し、反転搬送路 1 0 4 b から第 2 転写部 1 0 3 b 側に用紙 1 0 6 を送り出すときには図 3 に示すように第 2 転写部 1 0 3 b 側を開放する。

【 0 0 6 1 】

ここでは、特に説明しないが、転写後定着される。定着は例えば第 1 転写部 1 0 3 a で転写した後と第 2 転写部 1 0 3 b で転写した後の 2 回行われる。

【 0 0 6 2 】

このように、転写部を第 1 と第 2 の 2 箇所設けると、通常の両面印字機構（方式）とは異なり、給紙から排紙まで像担持体 1 0 2 の 1 回転分で両面画像が形成されるので、給紙を開始してから両面印字完成までの時間が非常に短くて済むことになる。

【 0 0 6 3 】

1. 2 画像形成（請求項 2 ないし 4、1 5 ないし 2 2 に対応）

画像形成部 1 0 1 で像担持体 1 0 2 に画像を作成する方式としては、例えば、

- ① 像担持体に中間転写体を用いる溶融型インクジェット方式
- ② 用紙種対応のため特殊な中間転写体を用いるインクジェット方式
- ③ 帯電した着色粒子であるトナーを電界の作用によって噴射して画像を形成するトナージェット方式
- ④ 帯電し、磁性を備える着色粒子である磁性トナーを磁性ローラ上で薄層形成し、像担持体を挟んで対向極に設けた電極に電界を発生させることでトナーを像担持体に選択的に付着させ画像を形成するマグネトグラフィー方式
- ⑤ 感光体などの像担持体に静電潜像を形成し、帯電した着色粒子であるトナーで電界の作用で潜像を現像して作像する電子写真方式（電子写真方式には乾式トナーによって現像する乾式電子写真方式と湿式トナーによって現像する湿式電子写真方式とがある。）
- ⑥ 感光体などを使わずに像担持体に電氣的潜像形成が可能なイオンフロー方式のような各種の手法を用いることができる。

【 0 0 6 4 】

このうち、電子写真方式によって画像を形成する画像形成装置が、広くオフィスで複写機やプリンタとして用いられ、その高速性、経済性などメリットが多い。そこで、本実施形態では電子写真方式によって像担持体上に作像する方式を主体に説明する。

【 0 0 6 5 】

電子写真方式では静電潜像を感光体を用いて形成し、その上で現像を行い作像する。一般に像担持体上で複数の画像を重ね、カラー像を得る場合には、像担持体 1 0 2 は感光体である場合と中間転写体である場合とがある。感光体上で帯電、露光、現像を繰り返し、画像を得る方法を I O I (I M A G E O N I M A G E) と呼ぶ。この方式の特徴は感光体上でカラー像を得ることができるため、中間転写体やそれに画像を転写するための 1 次転写手段などの余分な機構が必要ないことが特徴である。その反面、感光体上で 4 色重ねるためには先に感光体上に存在するトナーの上から次の潜像作成工程（帯電、露光）を行わなければならない。潜像コントラストが得づらいため、トナーの上から帯電を行うためにトナーが電氣的に飛散して画像を乱すなどの技術的課題も多い。現在は、中間転写体を用いて、感光体から画像を一旦中間転写体に写し取り、中間転写体上で複数の画像を重ねてカラー像を得る方式が一般的である。どちらの方式を用いるかは、コストや使用するトナーなどを鑑みて選択すればよい。

【 0 0 6 6 】

像担持体の形状としてはドラム形状とベルト形状とがある。ドラム形状の場合は回転軸が固定され、回転精度が上がること、蛇行などの心配がないことからカラーの色合わせ（レジストレーション）に関して有利である。反面、例えば作像のユニットをカラーの 4 色分備えたり、画像の第 1 面 + 第 2 面 + 反転時間分長さをとろうとするとドラム直径が大きくなり、機械自体も大きくなる。また、ドラム径が大きくなると用紙転写を行う際に用紙がドラムに貼り付き分離しづらくなる現象も現れる。その点、ベルト形状であれば、ベルト周長が長くなったとしてもレイアウト的に自由度があり、機械をコンパクトに設計することも可能で、用紙転写部分もベルトの這い回しで用紙転写位置の曲率を自由に選ぶことができるので、ドラムに比べ用紙分離の対策が打ちやすい。ただし、ベルト形状の場合は

駆動時にベルトの蛇行やベルトの張力変化による画像の乱れ等が無視できず、対策が困難である。どちらの方式も一長一短があるので、目的に応じて使い分けるのがよい。

【 0 0 6 7 】

作像装置の配置の仕方としては、先に説明したように、感光体に対して現像部が複数個あることで、感光体上で前記 I O I 方式によりカラー画像を作成することができる。また、中間転写体に作像部を複数備えることでカラー画像を作成することもできる。中間転写体に備わる作像部は、感光体 1 つにつき潜像形成、現像の工程を 1 つ有する単色の作像ユニットが複数個（主に 4 つ）並列するタンデム型が考えられる。タンデム型は中間転写体に感光体が複数個接するように配置され、感光体上に作成された画像を中間転写体に写し取る（1 次転写）工程を複数回重ねることで、中間転写体上にカラー画像を得る方式である。タンデム型の利点としては、カラー画像を連続して作成することができるので、生産性が高いことである。

【 0 0 6 8 】

そのほか、中間転写体に接触する感光体を 1 個備え、その感光体に潜像を形成する手段を 1 つ、現像装置を所望の色数分備える、いわゆるリボルバー現像型や現像並置型の構成でもカラー画像を中間転写体上に得ることができる。この方式では、例えば Y, M, C, B k の各色からなるカラー像を形成する場合には、感光体にまず静電潜像を形成し、Y の現像ユニットで Y の画像を現像する。その後感光体から中間転写体へ Y の画像を転写してしまう。その後、中間転写体が一周して再び感光体と先の Y の画像が合わさるところで、M の画像が重なるように、再び感光体に M の潜像を形成し、今度は M で現像、先の Y の画像の場所に合わせて感光体から中間転写体へ転写する。この工程をさらに C, B k でも繰り返すことで中間転写体上にカラー画像を得ることができる。この場合はカラー像を得る場合には中間転写体は 4 回転しなければならない。

【 0 0 6 9 】

そのほか、同様に 1 つの中間転写体に対して、感光体を 2 つ備え、その各々の感光体に現像ユニットを 2 色ずつ持つことによって、中間転写体が 1 周する間に

2色ずつ中間転写体上に作像し、2回で4色カラー画像を得る、いわゆる2ステーション方式の構成にも適用できる（請求項19，20）。この場合は先のリボルバー現像方式などがカラー像を得る場合に中間転写体が4回回転しなければならなかったのに比べ2回ですみ、さらにタンデム方式よりは生産性が落ちるがコンパクトに製造できる可能性がある。

【0070】

本方式はこれらの、カラー画像を得るために中間転写体が複数回回転しなければならない構成の場合に最も有効である。なぜならば、このような機械で両面画像を得ようとするときに、例えば感光体1つに中間転写体1つのリボルバ現像型の場合、最初の表面を印刷するために中間転写体は4回転し、さらに裏面を印刷するために中間転写体を4回転、合計8回転しなければならないが、中間転写体に両面作像する本発明では、中間転写体は4回回転するだけで済み、倍の速度で両面印字のファーストプリントを得ることができる。

【0071】

1. 3 反転

第1転写部103aで用紙106の第1面106aに画像を形成した後の用紙反転機構には、例えば図1ないし図4に示したように、用紙反転経路（スタックとも称す）104bに一度用紙先端から用紙106を差し込み、用紙の後端までスタック104bに入ったところで、今度は用紙106の後端から用紙106をスタック104bから引き出すことによって、用紙106を反転するスイッチバック方式が良く用いられる。そのほかにも用紙の搬送路で用紙を左右にひねり回転させることで左右反転を行う方法などがある。この方式では、トレイをあらかじめ左右のひねるような形状とし、用紙をその部分を通すことで反転する方法や、印刷などで用いられている、ロール用紙などの連続用紙用反転機構のターンバー方式がこれに当たるが、特にスイッチバック方式はカット用紙でしか用いることができないので、ロール用紙などには有効である。

【0072】

1. 4 画像間隔（請求項14、34に対応）

これらの用紙反転のためにはどうしてもある程度の時間が必要である。用紙1

06を反転している間にも、像担持体102上の画像105a, 105bは像担持体102の回転に伴って進んでいくので、あらかじめ第1転写部103aで転写が終わった後、第2転写部103bで反転した用紙106の裏面106bの先頭と、像担持体102上の第2面画像105bの先頭が合うようにしなければならない。そのためには第1面画像105aと第2面画像105bとの間を、用紙反転に要する時間分あけなければならない。そこで図5に示すように第1面画像105aと第2面画像105bの距離は少なくとも、「像担持体の速度」と「用紙反転に要する時間」との積以上あけなければならない。

【0073】

さらに、このことから、後述する、リボルバー現像方式などの作像方式のように、像担持体102を所定回数回転させることで一色毎に画像を重ねてカラー画像を像担持体102上に形成するような画像形成方式の場合には、像担持体102の全周長は、第1面画像105aと第2面画像105bの画像長さと先の反転時間に要する長さの総和以上の周長であることが求められる。ただし、この像担持体102の長さの規定は作像方式に依存し、例えば単色の装置や、タンデム型装置であれば、像担持体の位置によらず（像担持体の周回を待つことなく）、連続的に作像が可能なので前述のような周長に規定されるわけではない。

【0074】

すなわち、第1面画像105aと第2面画像106bの間隔は、
 （記録媒体の反転に要する時間）×（像担持体の移動速度）
 以上あくように設定する必要があり、像担持体102の外周は、用紙106の表裏それぞれに転写される第1面画像105aおよび第2面画像105bとし、前記第1転写部103aによって用紙106の第1面106aに第1面画像105aが、前記第2転写部103bによつて用紙106の第2面106bに第2面画像105bがそれぞれ転写されるときに、少なくとも、

{（第1面画像長さ）+（第2面画像長さ）+（反転手段による反転時間）×
 （像担持体の速度）}

以上の長さに設定される。

【0075】

1. 5 転写（請求項 2 1 ないし 2 3、2 5、2 6 に対応）

前述のように像担持体 1 0 2 上に形成された第 1 面画像 1 0 5 a および第 2 面画像 1 0 5 b はそれぞれ第 1 転写部 1 0 3 a および第 2 転写部 1 0 3 b で用紙 1 0 6 の第 1 面 1 0 6 a および 1 0 6 b に転写される。この工程で、すなわち、第 1 転写部 1 0 3 a で転写する工程で像担持体 1 0 2 上の第 1 面画像 1 0 5 a を用紙表面 1 0 6 a に転写した後、像担持体 1 0 2 上には第 2 面画像 1 0 5 a が所定の間隔をおいて作像されているため、例えば転写ローラなどで用紙 1 0 6 を転写ローラと像担持体 1 0 2 で挟み込んで第 1 面を転写した場合、そのまま転写ローラを像担持体 1 0 2 に当てておくと像担持体 1 0 2 上にある第 2 面画像 1 0 5 b を乱してしまうおそれがある。そのため、像担持体 1 0 2 上の第 2 面の画像 1 0 5 b を第 1 転写部 1 0 3 a の転写工程（以下、第 1 転写工程とも称する）で乱さないようにすることが必要である。

【0 0 7 6】

具体的には、例えば転写装置として転写ローラを用いた場合には、第 2 面画像 1 0 5 b が転写ローラを通過している間には、トナーが転写ローラに付着しないように、トナーの帯電極性と同極性のバイアスをローラに印加するようにバイアス極性を切り替えられるようにしておくことで、トナーを像担持体の方向に押しつけ、トナーの乱れを防止することができる。

【0 0 7 7】

そのほかの手段としては、第 1 転写部 1 0 3 a の転写工程の転写装置を非接触転写装置として、転写装置が像担持体 1 0 2 に接触しないようにすることもできる。非接触型の転写装置としては、コロトロン帯電器、スコロトロン帯電器、ブラシ帯電器、近接ローラ帯電器などを挙げることができる。これらの非接触帯電器でも、第 2 面画像 1 0 5 b が第 1 転写部 1 0 3 a を通過中は転写バイアスの印加を切るなり、通常の転写時とは逆の極性のバイアスをかけるなどするとより第 2 面画像 1 0 5 b は乱れにくい。

【0 0 7 8】

さらにそのほかの手段としては、第 1 転写工程が終わった後、ローラやブラシなどの接触型転写装置を、像担持体 1 0 2 上の第 2 面画像 1 0 5 b が通過する

間、像担持体 1 0 2 表面から離間させるようにしておく方法がある。この離間させる方法でも、第 2 面画像 1 0 5 b が通過中は転写装置のバイアスの印加を切るなり、通常の転写時とは逆の極性のバイアスをかけるなどすると、より第 2 面画像 1 0 5 b の乱れを抑制することができる。

【 0 0 7 9 】

1. 6 定着（請求項 2 4、2 7 に対応）

1. 6. 1 定着方式

前記の説明は第 1 面画像 1 0 5 a を用紙 1 0 6 に転写した後の像担持体 1 0 2 上の第 2 面画像 1 0 5 b を乱さないようにする場合についてであるが、第 1 面画像 1 0 5 a の用紙表面 1 0 6 a への画像転写後に、用紙 1 0 6 に転写された第 1 面画像 1 0 5 a を、第 2 面画像 1 0 5 b が用紙第 2 面 1 0 6 b に転写されて機外へ排出するまで乱さないようにもしておかなければならない。電子写真方式やトナージェット方式、イオンフロー方式などで画像を作成した場合は、そのままではトナーは用紙に定着されておらず、物理的に擦ればトナーが乱れてしまう。特に、本発明方式では第 1 転写工程の後、用紙を反転させる必要があり、第 1 面画像 1 0 5 a を擦る可能性が高い。よって、転写された第 1 面画像 1 0 5 a が反転部 1 0 4 に入る前に乱れないようにする必要がある。

【 0 0 8 0 】

転写された画像を乱さないためには、定着を工夫する必要がある。その方式としては、

- ① セット剤と呼ばれる溶剤を第 1 面画像に吹き付け、定着させる方法
- ② トナーをあらかじめ特定の波長の光、電磁波、などで反応し凝縮、用紙へ定着するように設計しておき、第 1 転写工程後、その波長の光を照射する方法（紫外線定着などが例としてあげられる）
- ③ 強度の加圧でトナーを押しつぶして用紙に定着させる、加圧定着法

などが考えられる。

【 0 0 8 1 】

しかし、中でも最も一般的で、現在の複写機やプリンタで標準的な定着方法となっているのは、加熱定着方式である。加熱定着の具体的方法としては、定着ベ

ルトや定着ローラ内部に、ハロゲンランプや白金やニクロム線などの電熱器などの熱源を入れ、ローラやベルトを内部から加熱し、加熱された定着ローラやベルトの表面を画像面に接触させ、トナーを溶融させて定着を行う方式が一般的である。さらに、高速機ではハロゲンのフラッシュランプを用紙上の画像面に対向させるように配置し、瞬間的に大電流をハロゲンランプに流し、高強度の赤外光を発生させその赤外光をトナーに吸収させて発熱、溶融させて定着させるフラッシュランプ定着法なども用いられる。さらに高速、大型の機械においては、赤外のランプを複数本ならべ、そこに用紙を通し直接用紙表面を非接触に熱する方式や、電熱炉に用紙を通して、炉内部の輻射熱で定着する方法などもある。

【 0 0 8 2 】

そのほか、第1転写工程後、定着工程を備えないで、反転工程、第2転写部103bで用紙裏面106bに第2面画像105bを転写する工程（以下、第2転写工程とも称する）を実行し、両面の転写が終了した後、最後に両面を定着することができれば、定着工程を1回で行うことができ、コスト的にメリットも大きい。そのために、用紙106上の第1面画像105aを乱さずに2次転写工程まで行う必要がある。トナー像を乱さないようにするためには、第2転写工程終了まで、第1面画像105aに接触するおそれのある部材には、トナーを部材に引きつけたり、擦ったりしてしまわないよう、トナーの極性と同極性の電荷を印加しておくことが有効である。

【 0 0 8 3 】

さらに第2転写工程では、用紙表面106aに転写された第1面画像105aは像担持体102側ではなく、転写装置側に向くことになるので、接触型の帯電器などでは未定着の第1面画像105aを用紙106から引き剥がしてしまうことになりかねない。よって、第2転写工程では、非接触で第2面画像105bの用紙裏面106bへの転写を行うことが望ましい。

【 0 0 8 4 】

また、用紙への転写ローラ自体を加熱して、像担持体102から用紙106へトナー像を転写する際に同時に定着も行う転写同時定着方式も各種提案されている。この方式を用いれば、用紙106上に転写されたトナー像が転写の後に擦れ

て乱されることはない。よって、転写同時定着方式を第1転写工程もしくは第2転写工程でどちらか一方、もしくは両方で用いることも、第1転写工程後、画像を乱さないという点で有効である。

【0085】

1. 6. 2 2回定着（請求項28、29に対応）

第1転写工程後に定着工程を設けることで、第2転写工程後の定着と合わせて全体で2個所の定着工程を備えることになる。以下、第1転写工程後に実行される定着工程を第1定着工程、第2転写工程後に実行される定着工程を第2定着工程と呼ぶ。

【0086】

定着工程の目的は、ユーザが印刷された用紙を取り扱ったときに、画像が乱れないことが最低条件であるが、第1定着工程の目的は若干異なり、第1転写工程後、第2転写工程が終わるまで、用紙106に転写された第1面画像105aが乱れないことであり、ユーザが印刷物を扱うときに求められる定着性よりは要求度が低い。例えばユーザが両面印字された小冊子のある面に、ボールペンなどで書き込みを行った際、書き込んだ部分の裏面に印刷されているトナー像が剥がれ落ち、次のページに移ってしまうことなどがある。これらは定着性が良くない場合の指標となり、本来ならば機械の定着はこのようなことが生じないように十分に定着されるべきである。しかし、第1定着工程ではその後の用紙反転工程、第2転写工程で画像面が乱されない程度で構わないので、それほど定着温度を上げて厳重に定着する必要はない。

【0087】

一般に、両面印字するために定着器を2回通すと、1回目の定着で用紙の含水分量が減り、用紙の電気抵抗が上がってしまう。その結果、裏面を転写する際に十分な転写電界が得られずに転写率が落ち、画像が劣化してしまう現象が見られる。そのため、第1定着工程で用紙106に与える熱量を第2定着工程で用紙106に与える熱量よりも、小さくすることで、第2面画像105bの用紙裏面106bへの転写を画像劣化や転写率の低下を起こさずに行うことができる。

【0088】

本来ならば両面印字することがあらかじめわかっている場合は、上述のように第1回目の定着については低温度で仮定着を行い、第2回目の定着で本定着を行うという方法も考えられるが、定着器の定着温度を急激には切り替えることができないため、通常の両面印字では前記のような定着方法をとることは難しい。しかし、本発明では定着器を2個備えるため、あらかじめ所定の定着温度にセットしておくことで、第1定着工程と第2定着工程で用紙106に与える熱量を変えることができる。すなわち、第1定着工程での定着器温度を第2定着工程での定着器温度よりも低くすることによって、用紙に与える熱量を第1定着工程と第2定着工程とで変えることができる。

【0089】

できればなるべく反転工程で画像が乱れないぎりぎりに第1定着工程で用紙に与える熱量を少なくしたいが、第1定着工程での定着器の定着温度を下げすぎると、今度はコールドオフセットと呼ばれる、用紙画像が定着ローラや定着ベルト表面に付着して用紙から剥がれ落ちる現象が起こってしまう。この現象の起こる温度は定着器の構成やトナーの種類によって異なるが、コールドオフセットが生じると画像が顕著に乱れてしまうので避けなければならない。よって、第1定着工程での定着器の温度は、コールドオフセットを生じない範囲に設定し、コールドオフセットが生じることのない最低限の温度を下限とする。

【0090】

また、用紙106に与える熱量は、定着器の定着温度が同一の場合には用紙106と定着ローラやベルトなどの定着部材の表面とが接している時間の長さで調整することもできる。例えば定着器を低コスト化のために第1定着工程の定着器と第2定着工程の定着器とを共通にした場合には、第1定着工程と第2定着工程で用紙106に与える熱量を変える場合に、用紙106と定着部材との接触時間を変え、第1定着工程での接触時間の方が短いようにすることもできる。定着部材と用紙106との接触時間を変える一例としては、例えば片面印字の場合にくらべて、両面印字の際には、第2転写工程の用紙106との定着ローラの接触ニップをへらすことによって、用紙に与える熱量を調整し、定着器が無駄に用紙に熱量を与えることを避けるようにすることが可能である。これによって、特に両

面印字時における省エネルギーを達成できる。

【 0 0 9 1 】

本発明で両面印字を行う場合、第 1 定着工程と第 2 定着工程に分けた場合には、第 1 定着工程で少量ながらも画像が乱れない程度に用紙 1 0 6 に熱量を与え加熱しているために、通常の片面印字の場合の定着に必要な熱量よりも、第 2 定着工程で用紙 1 0 6 に与える熱量を少なくすることが可能である。これはすでに第 1 定着工程で用紙 1 0 6 の温度が上昇しているために、第 2 定着工程で必要な用紙 1 0 6 の温度に上げるために費やすエネルギーを抑えることが可能であるからである。よって、通常の画像形成装置よりももっぱら両面印字を行うことが多い場合には、第 2 定着工程で用紙 1 0 6 に与える熱量を少なくすることもでき、このように構成することによってより省エネルギーな画像形成装置とすることができる。

【 0 0 9 2 】

また、通常の両面印字の際の問題点に、用紙表面 1 0 6 a と用紙裏面 1 0 6 b の画像 1 0 5 a, 1 0 5 b の光沢の差の問題がある。すなわち、用紙表面 1 0 6 a 側の画像 1 0 5 a は都合 2 回定着器を通ることになるので裏面側の画像 1 0 5 b に比べてトナーが溶けやすく光沢が出やすくなる。しかし、本発明によれば、用紙表面 1 0 6 a の画像 1 0 5 a の定着の際に用紙 1 0 6 に与える熱量を抑えることができるため、通常の両面印字の用は極端な表裏面の光沢の差がでにくくなる。

【 0 0 9 3 】

1. 6. 3 サーフ定着（請求項 3 0 に対応）

定着器には、図 6 に示すようなサーフ定着装置 4 0 0 が使用できる。サーフ定着装置 4 0 0 は、図 6 から分かるように定着フィルム 4 0 1 を回転させて定着するものである。以下詳説すると、定着フィルム 4 0 1 はエンドレスベルト状耐熱フィルムからなり、このフィルム 4 0 1 の支持回転体である駆動ローラ 4 0 2、従動ローラ 4 0 3、および両ローラ 4 0 2, 4 0 3 間の下方に設けた加熱体 4 0 4 間に懸回され、前記駆動ローラ 4 0 2 を駆動する図示しないモータの駆動力により回転駆動される。加熱体 4 0 4 は後述の加圧ローラ 4 0 5 と対向する側が平

面状に形成された基板からなるヒータ支持体 4 0 4 a と、このヒータ支持体 4 0 4 a の定着フィルム 4 0 1 が接触する面に配置された定着ヒータ 4 0 4 b と、加熱体 4 0 4 に設けられた定着温度センサ 4 0 4 c とから構成されている。

【 0 0 9 4 】

従動ローラ 4 0 3 は定着フィルム 4 0 1 のテンションローラを兼ね、定着フィルム 4 0 1 は駆動ローラ 4 0 2 の図中時計回転方向の回転駆動によって、時計回転方向に向かって回転駆動される。この回転駆動速度は、前記加熱体 4 0 4 の平面部と所定圧で加圧接触する加圧ローラ 4 0 5 と定着フィルム 4 0 1 が接する定着ニップ領域 L において転写材（用紙 1 0 6）と定着フィルム 4 0 1 の速度が等しくなる速度に調節される。ここで、加圧ローラ 4 0 5 はシリコンゴム等の離型性のよいゴム弾性層を有するローラであり、反時計周りに回転しつつ、前記定着ニップ領域 L に対して総圧 4 ～ 1 0 K g の当接圧で圧接させてある。

【 0 0 9 5 】

また定着フィルム 4 0 1 は、耐熱性、離型性、耐久性に優れたものが好ましく、総厚 1 0 0 μ m 以下、好ましくは 4 0 μ m 以下の薄肉のものを使用する。例えばポリイミド、ポリエーテルイミド、P E S（ポリエーテルサルファイド）、P F A（4 フッ化エチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂）等の耐熱樹脂の単層フィルム、あるいは複合層フィルム、例えば 2 0 μ m 厚フィルムの少なくとも画像当接面側に P T F E（4 フッ化エチレン樹脂）、P F A 等のフッ素樹脂に導電材を添加した離型性コート層を 1 0 μ m 厚に施したものと、フッ素ゴム、シリコンゴム等の弾性層を施したものである。

【 0 0 9 6 】

加熱体 4 0 4 は前述のように平面基板からなるヒータ支持体 4 0 4 a と定着ヒータ 4 0 4 b から構成されており、ヒータ支持体 4 0 4 a は、アルミナ等の高熱伝導度かつ高電気抵抗率を有する材料から平板状に形成され、定着フィルム 4 0 1 と接触する表面には抵抗発熱体で構成した定着ヒータ 4 0 4 b が長手方向に配置してある。このような定着ヒータ 4 0 4 b は、例えば A G / P D、T a ₂ N 等の電気抵抗材料をスクリーン印刷等により線状もしくは帯状に塗工したものである。また、前記定着ヒータ 4 0 4 b の両端部には、図示しない電極が形成され、

この電極間に通電することで抵抗発熱体が発熱する。さらに、前記ヒータ支持体 404 a の定着ヒータ 404 b が配置された面と逆側の面にはサーミスタによって構成した前述の定着温度センサ 404 c が設けられている。

【0097】

このように構成されたサーブ定着装置 400 では、定着温度センサ 404 c によって検出された基板（ヒータ支持体 404 a）の温度情報は図示しない制御手段に送られ、かかる制御手段により定着ヒータ 404 b に供給される電力量が制御され、加熱体 404 は所定の温度に制御される。

【0098】

従来、高速機にはこのようなサーブ定着機構は用いられていなかった。その理由は、サーブ定着機構は定着部材である定着フィルムが薄膜で、熱容量が小さいため、立ち上がりが速いという利点がある反面、高速な機械では熱容量が小さいことが災いしてすぐ用紙に熱が奪われ温度が低下してしまうため、定着フィルムの温度ムラが出てしまいやすいからである。しかしながら、本発明のように、定着器を 2 つ備えた場合、第 1 定着工程では上述の通り、定着温度を低めに設定することができるため、高速機でもサーブ定着の技術を使用することができる。

【0099】

1. 7 レジストーション（請求項 31、32 に対応）

通常、給紙された用紙 106 は転写時に像担持体 102 上の画像 105 a, 105 b を用紙 106 の所定の位置に転写させるための位置合わせ（レジストレーションもしくはレジストと呼ばれる）が行われる。このレジストには、先端レジストと称される用紙の搬送方向の位置合わせと、横レジストと称される用紙の搬送方向に直交する方向の位置合わせとがある。先端レジストを行うために、レジストローラ（後述）と呼ばれるローラで一旦用紙 106 の送りが止められ、そのローラがセンサの信号から所定のタイミングを計って転写工程に用紙を送り出す構成となっている。本発明では転写工程が第 1 転写部 103 a, 103 b の 2 箇所あるため、通常の給紙バンクからの用紙 106 の供給部以外にも、第 2 転写工程の直前に先端レジスト合わせを行った方が裏面の画像位置を正確に決めて転写することが可能であり、高精度な位置合わせを行うことができる。第 2 転写工程

用の用紙先端レジスト工程は、第2転写部103bのなるべく近傍に配置されるのが望ましいが、空間的制約があって近傍に配置困難な場合には用紙反転部104の用紙送り出しローラ（搬送ローラ104cが対応）がこの機能を兼ねても構わないし、十分なレジスト精度が得られるのであればむしろこの方が低コスト、省スペースになり望ましい。

【0100】

先端レジストと同様に横方向のレジスト（横レジスト）も高精度な印刷のためには必要である。通常の両面印刷の場合にも、表面の転写、定着終了後、用紙反転部104を経て2回目の転写、定着に入るが、このとき、用紙反転部104やそのほかの部位で用紙の横方向の位置合わせを行っているものがある。定着後の搬送路で用紙がスキューなどを起こすと裏面画像105bの転写の際に第1面の画像105aとは直角度が異なる位置に第2面の画像105bが印刷されてしまうことを防ぐ目的で行われている。本発明でも同様に第1転写工程と第2転写工程の間で用紙106の横方向の位置合わせを行うことで高精度な両面印字が可能である。横方向位置合わせは用紙反転部104でジョガーと呼ばれる横位置合わせ機構を用いて行うことで、特にこの工程のためにスペースを割くことなく搭載可能である。なお、ジョガーについては図12を参照して後述する。

【0101】

1. 8 通紙経路（請求項33に対応）

本発明は両面印字を高速に行うことを主眼としたものであるが、実際のユーザの運用の際には、両面印字のみならず片面印字の要求もある。この場合も従来の機種と同様の生産性を提供したい。本発明を応用した機種で片面印字した際に問題になるのは、転写工程、場合によっては定着の工程をも2回ずつ行うこと、および必要のない用紙反転部に入ることによる搬送経路での時間のロスである。そこで、片面印字の際には第1転写部103a、もしくは第2転写部103bのどちらかのみを用紙106が通過し、画像を転写するようにすることによって通常の機械での片面印字と同等の速度を得ることができる。この場合、第2転写部103bのみ用紙106が通紙できるように切り替えることができる通紙経路を持つことが望ましい（後述）。なぜならば、前述のように第1定着工程が仮定着程

度の定着力しか持たないように設定されている場合があるからである。しかしながら機種によっては、第1転写部103aを通過して、さらに用紙反転部104も通るようにした方が良い場合もある。

【0102】

プリンタ、もしくは複写機として使用する場合に、1枚のみの片面印字の場合は印字面を機械を操作しているユーザに向けて出力するフェイスアップ排紙にした方が、ユーザから複写もしくはプリントの結果が用紙を取り出すことなく確認できるため望ましい。しかし複数枚を複写もしくはプリントアウトする場合には、ページの丁合の問題から画像面を下して出すフェイスダウン排紙が望ましい。フェイスアップ排紙で複数ページを先頭ページから出力すると、排紙スタック上の用紙が逆順に並んでしまうためである。この点を考慮して複写機やプリンタでは排紙側にフェイスアップ排紙が望ましいか、フェイスダウン排紙が望ましいかを判別して、その都度用紙を反転して出す機構を持つものがある。

【0103】

本発明の場合には、例えば両面印字を行う場合は、複数枚の出力をする確率が高いため、この場合にフェイスダウン排紙をすることを基本として機械を構成するようにしておく。そして、片面の単票を出力する場合には、例えば

① 第1転写部103aをスキップして第2転写部103bに給紙して印字し排出した場合にはフェイスアップ排紙

② 第1転写部103aで転写して、その後、用紙反転部104を使って用紙を反転し、何も転写しない第2転写部103bを経て、もしくは第2転写部103bをスキップして排紙した場合にはフェイスダウン排紙

となるように、転写工程の位置と用紙反転部104を経由するかどうかを選ぶことによって、用紙106の排紙方向を自由に選択できるようになる。このように構成すると、従来、別途排紙位置に搭載していた用紙反転部が不要になる。

【0104】

1. 9 用紙反転時の速度（請求項35に対応）

さらに両面印字での生産性を上げるためには、像担持体102上に第1面画像105aと第2面画像105bを作像する場合に、前述のように用紙反転の時間

分を考慮して間をあけているが、この距離をなるべく少なくした方が生産性が上がるのは明かである。すなわち、第1転写部103bを抜けた後の用紙106の移動速度は、なにも像担持体102の移動速度と同速度である必要はない。そこで、この用紙反転に要する時間を短縮するために、第1定着工程を抜けた後、より望ましくは第1転写部103aを抜けた後、用紙の反転部104に用紙106が進入し、反転して第2転写部103bに用紙106が送られる部分の用紙106の移動速度を、像担持体102の移動速度（周速）よりも速くすることで、用紙106の反転に要する時間を短縮し、生産性をより向上させることができる。なお、後述の実施例において、用紙106の移動速度を上げた搬送経路を図15において符号Sで示す。

【0105】

1. 10 読み取り速度（請求項42に対応）

また、機械全体の生産性を上げるためには、複写機であれば、スキャナの読み取り速度も重要な問題である。通常の機械のように、一面ずつ作像する場合と異なり、像担持体102上に第1面画像105a、第2面画像105bを連続して作像するため、原稿の第1面（表面）および第2面（裏面）のスキャナでの画像情報の読み取り速度も、その書き込み時間に間に合うように速くなくては生産性が落ちてしまう。よって、用紙反転に要する時間も含め、感光体上に第1面画像105a、第2面画像105bを露光するのに要する時間よりも、スキャナでの原稿の第1面画像および第2面画像の読み取り時間の合計は、等しいか短くなくてはならない。

【0106】

1. 11 インターリーブ（請求項38、40、41に対応）

さらに機械が構成上用紙反転に時間がかかるような場合（第1転写が終わって第2転写工程まで像担持体が回転するのに要する時間よりも、用紙が反転機構を通過して第2転写工程に入るまでの時間が極端に長い場合）、生産性を上げるには、インターリーブの手法を用いることができる。インターリーブとは、図7ないし図10に示すように両面印字を行う場合、1枚目の第1面（以下、1-1のようにハイフンの前の数字が用紙枚数、後の数字が面数をそれぞれ示す）の後、1

枚目の第2面(1-2)、2枚目の第1面(2-1)、2枚目の第2面(2-2)と作像していくのが普通だが、用紙反転に時間がかかる場合は、上述の(1-1)と(1-2)の間隔を大きくあけなければならないので、これを、(1-1)、(2-1)、(1-2)、(2-2)と交互に行うことで、用紙の反転を行っている間に次の用紙を給紙し、先に2枚目の第1面を転写する方式のことである。

【0107】

前述の例は用紙の反転に要する時間が

(用紙の長さ1枚分) / (像担持体の回転速度)

分の余裕があるということに相当する。もしもさらに反転に時間が必要な場合には、3枚分のインターリーフとすることでさらに用紙1枚分の長さの余裕ができる。このようなインターリーフを複写で行うためには複写機はデジタル複写機で、かつ、インターリーフを行うために(1-1)を読み取った後(1-2)を読み取ってから(2-1)、(2-1)を読み出す場合、少なくとも(1-2)の画像情報を一旦どこかに蓄積しておかなければならない。そのため、読み取り装置が原稿の各ページの両面をインターリーフ方式で逐次読み取っていく場合は、少なくとも一画面分の画像情報の蓄積機能が必要である。ただし、インターリーフ動作中には各ページの逐次読み取りではなく、インターリーフする原稿順に読み取るようにしている場合にはこの限りではない。

【0108】

すなわち、インターリーフ動作は、画像(1-1)、(2-1)、(1-2)、(2-2)、(3-1)、(4-1)・・・というように像担持体102に画像が担持される。これに伴って、図7に示すように像担持体102に対向させて1枚目の用紙106-1を第1転写部103aに送り込み、用紙表面106aと画像(1-1)とを一致させると、1枚目の用紙106-1の用紙表面106aに画像(1-1)が転写され、図8に示すように用紙反転部104に導入される。

【0109】

次いで図8に示すように画像(2-1)に合わせて2枚目の用紙106-2の

表面106aを像担持体102側に向けて第1の転写部103aに送り込むみ、用紙表面106aと画像(2-1)とを一致させると、図9に示すように2枚目の用紙106-2の用紙表面106aに画像(2-1)が転写され、用紙反転部104に導入される。1枚目の用紙106-1は、2枚目の用紙が用紙反転部104に進入する前に後端部が送り出しローラ104cのニップに挟持され、第2転写部103b側に送り出される状態になっており、用紙反転部104の反転経路104bの入口部ですれ違うようになっている。

【0110】

そして、図10に示すように1枚目の用紙106-1は第2転写部103bで1枚目の裏面に対応する画像(1-2)と用紙裏面106bが対向し、画像(1-2)とタイミングを合わせて前記送り出しローラ104cから送り出され、第2転写部103bで用紙裏面106bに画像(1-2)が転写される。この間、2枚目の用紙106-2は用紙反転経路104b内をさらに奥側に進入する。次いで、図示しない3枚目の用紙が3枚目の表面の画像(3-1)とタイミングを合わせて搬送され、図9と同様の状態から、2枚目の用紙106-2のが送り出しローラ104cから送り出される状態で、表面106aに画像(3-1)が転写された3枚目の用紙106-3が用紙反転部104cに進入する。この状態から、2枚目の用紙106-2の裏面106bに画像(2-2)が第2の転写部103bで転写されるという画像形成工程が繰り返される。

【0111】

このようにインターリーフ動作を行わせると、1枚目の用紙106-1の表面106a、2枚目の用紙106-2の表面106a、1枚目の用紙106-1の裏面106b、2枚目の用紙106-2の裏面106b、3枚目の用紙106-3の表面106a、4枚目の用紙106-4の表面106b、3枚目の用紙106-3の裏面106b・・・というように効率よく画像形成が行われる。なお、このインターリーフはインターリーフ枚数が2枚の例であり、インターリーフ枚数が3枚の場合には、3枚の用紙の表面に連続して画像形成が行われ、同様の動作によって画像形成が行われる。

【0112】

このようなインターリーフ動作を行わせる場合、用紙反転部 1 0 4 c の反転時の搬送速度と、像担持体 1 0 2 の周速と、送り出しローラ 1 0 4 c からの送り出しタイミングの関係が厳密に設定する必要がある。また、第 2 転写部 1 0 3 b への用紙 1 0 6 の送り出しに際しては、レジストローラを使用することができることは言うまでもない。

【 0 1 1 3 】

1. 1 2 ジャム処理への対応（請求項 3 6 に対応）

本発明が用いられるような機械は高速の高い信頼性が求められるような機械である。よって、用紙のジャムなどは著しく機械の生産性を落とすため、避けなければならない。ジャムの最も起こりやすい箇所は像担持体 1 0 2 から用紙 1 0 6 の分離を行う箇所などである。特にこの機械では像担持体 1 0 2 に第 1 および第 2 の 2 個所の転写部 1 0 3 a, 1 0 3 b を設けているため、像担持体 1 0 2 の分離角度をとりづらい構成になってしまう。すなわち、用紙転写位置の像担持体側の曲率半径は小さい方が分離しやすいので、用紙分離の信頼性を上げるためには、用紙転写方式は転写ベルト方式として、少しでも用紙が転写ベルトに静電的に吸着して用紙分離を助ける方向で転写を行うことが有効である。この転写ベルト方式については、図 1 6 を参照して後述の実施例で例示する。

【 0 1 1 4 】

1. 1 3 像担持体の冷却（請求項 3 7 に対応）

また、本発明の機械構成では、第 1 転写工程の後、第 1 定着工程を設けると、用紙 1 0 6 が定着工程で暖められた直後に再び第 2 転写工程で用紙 1 0 6 と像担持体 1 0 2 が接触し、像担持体 1 0 2 が熱せられる。像担持体 1 0 2 の温度が次第に上昇してくると、像担持体 1 0 2 が感光体であれば帯電能力が下がり、また、トナーのフィルミングなどが起きやすくなる。像担持体 1 0 2 が中間転写体であっても中間転写体がフィルミングを起こしやすくなったり、電気特性が変化したり、さらに中間転写体を通じて感光体が暖められて、感光体がフィルミングを起こしたり、帯電能力が低下したりするため、像担持体 1 0 2 の蓄熱は避けなければならない。これを回避するためには、像担持体 1 0 2 を冷却する機構を設けることが有効である。冷却方法としては、ファンを設け空冷する方法、像担持体

にヒートパイプのような熱交換機を接触させて熱を奪い取り冷却する方法等が挙げられる。この像担持体の冷却構造については図 1 6 を参照して後述の実施例で例示する。

【 0 1 1 5 】

2. 実施例

以下、図面を参照し、この発明の実施例について説明する。

【 0 1 1 6 】

2. 1 第 1 の実施例

2. 1. 1 概略構成

図 1 1 は、この実施形態における画像形成装置のさらに具体的な第 1 の実施例に係るカラーレーザプリンタの作像部の構成を示す概略図である。図 1 1 において、本実施例におけるカラーレーザプリンタはいわゆるデジタル式のタンデム型の電子写真方式によるカラー画像形成装置である。タンデム型の電子写真式カラー画像形成装置自体は公知であるので、公知の部分については概略的に説明する。

【 0 1 1 7 】

この第 1 の実施例に係るプリンタの作像部は、図示しない画像書き込み部、画像形成部 1 1 0、給紙部 1 2 0 から構成されている。画像書き込み部は図示しないスキャナ（画像読み取り部）で読み取られ、画像データに変換された画像信号に基づいて図示しない画像処理部で画像処理して画像形成用の黒（B k）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色信号に変換し、画像書込部に送信する。画像書込部では、例えばレーザ光源と、回転多面鏡等の偏向器と、走査結像光学系、およびミラー群からなるレーザ走査光学系が用いられる。画像書込部は、本実施例ではレーザ走査光学系を使用しているものとして説明するが、この他に、1 次元もしくは 2 次元に多数の LED を配列した LED アレイと、結像光学系からなる LED 書込み系などが使用できる。このような画像書込部では、前記各色の信号に対応した 4 つの書込光路を有し、画像形成部 1 1 0 の各色毎に設けられた感光体（感光ドラム）B k, Y, M, C に各色信号に応じた画像書込を行う。

【 0 1 1 8 】

中間転写ベルト 1 3 0 は駆動ローラ 1 3 1 と従動ローラ 1 3 2 間に掛け渡され、テンションローラ 1 3 3、1 3 4 によって所定の聴力を与えられた状態で前記各感光体 1 1 1 B k、1 1 1 Y、1 1 1 M、1 1 1 C と各転写装置 1 1 5 B k、1 1 5 Y、1 1 5 M、1 1 5 C の間に介在し、この間に各感光体 1 1 1 B k、1 1 1 Y、1 1 1 M、1 1 1 C から各色のトナー像が順次重ね合わせて転写され、感光体 1 1 1 B k、1 1 1 Y、1 1 1 M、1 1 1 C 上のトナー顕像を担持する。また、駆動ローラ 1 3 1 側には、中間転写ベルト 1 3 0 上の残留トナーをクリーニングする中間転写ベルトクリーニング装置 1 3 5 とスクレーパ 1 3 6 が設けられている。

【 0 1 1 9 】

前記給紙部 1 2 0 からは用紙が搬送され、前述の第 1 転写部 1 0 3 a と第 2 転写部 1 0 3 b で用紙の表面（第 1 面）と裏面（第 2 面）にそれぞれ前記中間転写ベルト 1 3 0 上のトナー画像が転写される。なお、第 1 転写部 1 0 3 a、1 0 3 b は前述の 1. 5 の「転写」の項で説明した転写手段が配設されている。また、第 1 転写部 1 0 3 a と第 2 転写部 1 0 3 b の用紙搬送方向下流側には、それぞれ第 1 定着部 1 0 8 a および第 2 定着部 1 0 8 b が設けられている。第 1 定着部 1 0 8 a では 1. 6 の「定着」で説明した第 1 定着工程が実行され、第 2 定着部 1 0 8 b では第 2 定着工程が実行される。

【 0 1 2 0 】

また、第 1 転写部 1 0 3 a と第 2 転写部 1 0 3 b の上流側の搬送経路には、それぞれ第 1 レジストローラ対 1 0 9 a、第 2 レジストローラ対 1 0 9 b が設けられ、中間転写ベルト 1 3 0 上の画像との位置を合わせるためにタイミングをとって前記第 1 転写部 1 0 3 a および第 2 転写部 1 0 3 b に用紙 1 0 6 を送り出すようになっている。この先端レジストの詳細は、前述の 1. 7 の「レジストレーション」の項で述べた通りである。

【 0 1 2 1 】

一方、横レジストを行うために前述のジョガーが使用される。ジョガー 2 0 0 は図 1 1 の反転部 1 4 0 の反転搬送路 1 0 4 b の搬送ローラ対 1 0 4 b の下流側

の点線で示す位置に設けられている。ジョガー 2 0 0 は、図 1 2 の斜視図に示すように反転搬送路 1 0 4 b を挟んで用紙の搬送方向に直交する方向に往復動可能に設けられた一对のジョガーフェンス 2 0 1 と、これらのジョガーフェンス 2 0 1 をスライドガイド 2 0 2 に沿って往復動させるジョガーモータ 2 0 3 と、ジョガーモータ 2 0 3 の駆動力を伝達し直線往復運動に変換する駆動機構 2 0 4 と、ジョガーフェンス 2 0 1 がホームポジションにあることを検出するホームポジションセンサ 2 0 5 とから主に構成されている。このジョガー 2 0 0 は、いわゆる中央基準のもので、対となるジョガーフェンス 2 0 1 が反転搬送路の中央を基準に対象に往復移動して搬送ローラ対 1 0 4 によって導かれた用紙の搬送方向に直交する方向の位置を揃えるものである。

【 0 1 2 2 】

このジョガー 2 0 0 のジョガーフェンス 2 0 5 は画像形成装置のスタートキーがオンされたときに用紙幅 + 1 0 mm の位置まで移動して待機する。そして、用紙 1 0 6 が第 1 定着部 1 0 8 a を抜け、さらに搬送ローラ対 1 0 4 によって搬入された用紙 1 0 6 の後端が分岐爪 1 0 4 a を抜けた後、両フェンス 2 0 5 とも用紙幅 - 1 mm の位置まで中央側に移動する。この移動により用紙の搬送方向に平行な辺を押して用紙の搬送方向に直交する方向の揃え動作が行われる。この紙揃え動作が終了すると、再び前記用紙幅 + 1 0 mm の位置まで戻り、用紙の反転が終了し、次の用紙が搬入されるまで待機する。

【 0 1 2 3 】

用紙は図 1 1 に示す位置にジョガー 2 0 0 を設けると反転ローラとしても機能する搬送ローラ 1 0 4 d のニップから外れるので反転させることができなくなる。そこで、ジョガー 2 0 0 を抜けた直後に正逆方向に回転可能な搬送ローラ対 1 0 4 e を設けておく。この搬送ローラ対 1 0 4 e はジョガー 2 0 0 による用紙揃え動作（ジョギング動作）を行うときには離間され、ジョギングが終了し、用紙を反転させるときには所定圧で圧接され、用紙を分岐爪 1 0 4 a 方向に搬送し、送り出しローラ 1 0 4 c によって用紙搬送路 1 5 0 に沿って第 2 レジストローラ対 1 0 9 b 位置まで搬送させる。

【 0 1 2 4 】

なお、反転部104は第1定着部108aの後段に設けられ、前述の1.3の「反転」で説明した各手段を備え、同様の機能を実行する。

【0125】

2.1.2 画像形成部

画像形成部110は黒(Bk)用、イエロー(Y)用、マゼンタ(M)用、シアン(C)用の各感光体111Bk、111Y、111M、111Cを備え、この各色用の画像形成体には通常OPC感光体が用いられる。各感光体111Bk、111Y、111M、111Cはドラム状に形成され、これらのドラム状の感光体111Bk、111Y、111M、111Cの周囲には、図13に詳細に示すように帯電装置112、上記書込部からのレーザ光の露光部113、黒、イエロー、マゼンタ、シアンの各色用の現像装置114、1次転写装置115、クリーニング装置116、除電装置117等が配設されている。なお、上記現像装置114には、2成分磁気ブラシ現像方式を用いている。また、図13は、ある1色の感光体111の画像形成プロセス要素について示したもので、前述の各色について同一の構成なので、煩雑さを避ける意味で色を示す添え字は省略する。

【0126】

現像装置114は現像ユニットからなり、現像ユニットは現像ローラ114a、ドクタブレード114d、第1、第2の2本のスクリュ114e、114f、トナー濃度センサ114gおよび外ケース114hからなる。現像ローラ114aとスクリュ114e、114fの位置関係は現像ローラ114aよりスクリュ114e、114fが斜め下方向の位置にあり、第1および第2の2本のスクリュ114e、114fは水平方向並列に配設されている。外ケース114hには2本のスクリュ114e、114fの2室に分ける仕切り板114jが設けられている。この仕切り板の奥と手前は、現像剤が2本のスクリュ114e、114f間を循環できるように切り欠かれている。また、外ケース114hは感光体111と対面する部分は開口しており、この開口部114iから現像ローラ114aの一部が露出するようになっている。このように外ケース114hは現像ローラ114aの図において横側で第1のスクリュ114eの上方に少し大き目の空間を設けて現像ローラ114a、スクリュ114e、114f、およびドクタブ

レード 1 1 4 d を囲っている。現像ローラ 1 1 4 a は回転可能な非磁性の現像スリーブ 1 1 4 b と内側に磁界発生手段であるマグネット 1 1 4 c が固定されて 1 つのローラとして構成されている。現像剤は非磁性トナーと磁性キャリアのからなる 2 成分現像剤である。

【 0 1 2 7 】

現像剤は送り方向が反対の 2 本のスクリュ 1 1 4 e, 1 1 4 f によって攪拌されながら搬送され、仕切り板 1 1 4 j で分けられた 2 室を常に循環している。攪拌搬送されて循環している現像剤は第 1 のスクリュ 1 1 4 e によって現像スリーブ 1 1 4 b に供給され、マグネット 1 1 4 c の磁力によって表面に磁気ブラシ状で保持されて現像スリーブ 1 1 4 b の回転方向に汲み上げられる。汲み上げられた磁気ブラシ上の現像剤はドクターブレード 1 1 4 d によって適正な量に穂切りされて感光体ドラム 1 1 1 と対向している現像部へと送られる。ドクターブレード 1 1 4 d で穂切りされて残った現像剤は重力で現像スリーブ 1 1 4 b 表面の磁気ブラシ状の外側を落ちてスクリュ 1 1 4 e に戻され、再度攪拌搬送されながら現像スリーブ 1 1 4 b に供給することが繰り返される。

【 0 1 2 8 】

一方、現像部に送られた現像剤は感光体ドラム 1 1 1 上の静電潜像にトナーが移行して顕像化される。顕像化に使われなかった現像剤は外ケース 1 1 4 h 内に戻り、マグネット 1 1 4 c の磁力が働かない部分で現像スリーブ 1 1 4 b から離れて第 1 のスクリュ 1 1 4 e に回収される。このように現像剤は第 1 のスクリュ 1 1 4 e と第 2 のスクリュ 1 1 4 f 間を攪拌搬送されて循環しながら現像スリーブ 1 1 4 b に供給され、回収される。また画像が繰り返し出力されるとトナー濃度が薄くなるのでトナー濃度センサ 1 1 4 g で検知しながら一定濃度になるようにトナー補給（不図示）する。

【 0 1 2 9 】

クリーニング装置 1 1 6 は、1 次転写後感光体ドラム 1 1 1 上に残留したトナーを除去するもので、弾性体からなるクリーニングブレード 1 1 6 a とか、ファアブラシ 1 1 6 b とか、あるいはそれらを併用したものが用いられる。本実施例では弾性体例えばポリウレタンゴムのクリーニングブレード 1 1 6 a とファーブ

ラシ116bおよびファークラシ116bに接触して配設された電界ローラ116cと電界ローラ116cのスクレーパ116d、さらに回収スクリュ116eで構成されている。ファークラシ116bは導電性で電界ローラ116cは金属からなる。

【0130】

動作としては、まず感光体ドラム111の回転方向とは逆方向のカウンタで回転しているファークラシ116bで、感光体ドラム111上の残留トナーを掻き落とし、ファークラシ116bに付着したトナーはファークラシ116bに対してカウンタで回転している電界ローラ116cで取り除き、電界ローラ116cはスクレーパ116dでクリーニングされる。このとき電界ローラ116cにはバイアスが印可されており、静電気力で残留トナーが感光体ドラム111からファークラシ116b、ファークラシ116bから電界ローラ116cと移動して最後スクレーパ116dで掻き落とされ回収スクリュ116eで廃トナーボトル（不図示）に回収され、あるいは現像装置114に戻して再利用する。

【0131】

クリーニング装置116と現像ユニット114はクリーニング装置116の回収スクリュ116eの部分が現像装置114の第2のスクリュ114fの外ケース114hに対して上側に重なるような位置関係で配設されている。

【0132】

2. 1. 3 中間転写ベルト

中間転写ベルトは弾性ベルトから構成され、図14に示すように心体130aが伸び難い部材、例えばウレタン樹脂やフッ素樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリアミド樹脂などの樹脂フィルムや、ポリエチレンやポリアミド、ナイロンなどの繊維からなる帆布などからなる。この心体130aの上に軟らかい弾性体130b、例えばフッ素ゴム、アクリロニトリルブタジエン共重合ゴム、ポリウレタンゴム、クロロプレングムなどが積層され、さらに表層130cには平滑性が良い、例えばフッ素系樹脂をコーティングした3層構造となっている。

【0133】

2. 1. 4 画像形成動作

本実施例は、前述の図1ないし図4に示した概念図をさらに具体化したもので、画像形成部101が本実施例では符号110で示す画像形成部に対応し、像担持体102が本実施例では符号130で示す中間転写ベルトに対応する。図1ないし図4では、像担持体102は概念的には感光体ドラムを想定し、リボルバー方式の現像装置によって顕像化するので、像担持体107は1つのフルカラー画像を形成するために4回転する必要があるが、図11に示したタンデム方式のものでは、中間転写ベルトが1回転する間にフルカラー画像の形成と転写・定着が行われ、高効率で画像形成が可能となる。

【0134】

画像形成を行うの場合には、画像処理部に用紙の両面に形成する2面分の画像の情報が連続的にもしくは一度に送られ、各画像形成部110Bk、110Y、110M、110Cでは、各画像形成部に対応する色の第1面および第2面の画像を連続して作成する。中間転写ベルト130は各感光体111Bk、111Y、111M、111Cと各転写装置115Bk、115Y、115M、115Cの間を通過しており、各色に対応する両者間を通過する間に各感光体111Bk、111Y、111M、111Cから各色のトナー像が順次重ね合わせて転写され、感光体111Bk、111Y、111M、111C上のトナー顕像を担持する。このようにして、中間転写ベルト130が最終画像形成部を抜けた後には中間転写ベルト130上には第1面と第2面の画像が連続して形成されている。

【0135】

そして用紙（前述の106に対応）は給紙部120から給紙された後、まず第1レジストローラ対109aを介して第1転写部103aに二次転写を行うために搬送され、中間転写ベルト130と第1転写部103aの2次転写ローラが接触するところで第1面の画像（前述の105aに対応）が用紙106に転写され、用紙表面（前述の106aに対応）のカラー画像形成が行われる。第1面（表面）画像105a転写後の用紙106は第1定着装置108aに搬送され、第1定着装置108aで画像が定着され、カラー画像が得られる。この定着は、前述の比較的低温で行われる仮定着である。

【 0 1 3 6 】

その後、用紙 1 0 6 は用紙の表裏反転機構である用紙反転部 1 0 4 に導入され、表裏反転されて今度は第 2 レジストローラ対 1 0 9 b を介して中間転写ベルト 1 3 0 上の第 2 面画像（前述の 1 0 5 b に対応）の位置と用紙 1 0 6 の給紙タイミングを調整した後、第 2 転写部 1 0 3 b へと導入され、中間転写ベルト 1 3 0 と第 2 転写部 1 0 3 b の 2 次転写ローラとが接触するところで第 2 面の画像 1 0 5 b が用紙 1 0 6 の裏面 1 0 6 b に転写され、裏面のカラー画像形成が行われる。第 2 面（裏面）画像 1 0 5 b 転写後の用紙 1 0 6 は第 2 定着装置 1 0 8 b に搬送され、第 2 定着装置 1 0 8 b で画像が定着され、両面のカラー画像が得られる。

【 0 1 3 7 】

第 1 面および第 2 面画像 1 0 5 a、1 0 5 b が用紙に転写し終わった中間転写ベルト 1 3 0 は第 2 転写部 1 0 3 b より下流に設けられた中間転写ベルトクリーニング装置 1 3 5 およびスクレーパ 1 3 6 によって転写残トナーが除去され、再び画像形成部 1 1 0 で次の画像が形成される。

【 0 1 3 8 】

なお、両面印字を行わない場合には、図示しない給紙経路によって、第 2 レジストローラ対 1 0 9 b に直接用紙が給紙され、第 2 転写部 1 0 3 b で第 1 面画像 1 0 5 a が転写され、第 2 定着装置 1 0 8 b で定着された後、排出されるので、両面印字時にくらべ用紙が給紙されてから排出されるまでの時間が短い。

【 0 1 3 9 】

また、両面印字を行わない場合、用紙反転部 1 0 4 の終端を図示しない用紙排紙口まで延長するとともに、前記用紙排紙口まで用紙を搬送するための搬送ローラを設け、第 1 転写部 1 0 3 a で第 1 面画像を転写し、第 1 定着装置 1 0 8 a で定着を行い、そのまま用紙反転部 1 0 4 に導いて、用紙排紙口から排紙するように構成することもできる。この場合も前述のように反転させる必要がないので、両面印字時にくらべ用紙が給紙されてから排出されるまでの時間を短くすることができる。ただし、第 1 定着装置 1 0 8 a の定着温度は仮定着温度ではなく、本定着可能な温度まで上げる必要がある。

【 0 1 4 0 】

また、第 1、第 2 転写機構の一方もしくは両方を転写ベルト方式にすると、搬送の信頼性が増し、高速な両面印字が可能になる。この例を図 1 5 に示す。この例は、第 1 転写部 1 0 3 a と第 2 転写部 1 0 3 b の両転写部とも転写ベルト 1 0 3 a - b t, 1 0 3 b - b t を使用したもので、1. 1 2 で前述したように転写ベルト 1 0 3 a - b t, 1 0 3 b - b t を使用することにより、用紙分離の信頼性を向上させることができる。なお、ここでは、第 1 転写部 1 0 3 a と第 2 転写部 1 0 3 b の両転写部とも転写ベルト 1 0 3 a - b t, 1 0 3 b - b t を使用しているが、いずれか一方でもよいことはいうまでもない。なお、その他の各部は前述の図 1 1 に示した実施例と同等なので、同等な各部には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 1 4 1 】

また、像担持体 1 0 2 は蓄熱を避けねばならないことは 1. 1 3 の「像担持体の冷却」で述べた通りである。そこで、この実施例では、像担持体に加え、用紙の冷却機能を備えることで、本発明の構成で高速に両面印字を行った場合でも像担持体が定着直後の用紙で暖められ、不都合を起こすことを防止できるようにした。この例を図 1 6 に示す。この例は、第 2 転写部 1 0 3 b の中間転写ベルト 1 3 0 回転方向下流側の直後位置に中間転写ベルト 1 3 0 に対向させて中間転写ベルト 1 3 0 を冷却するための第 1 の冷却ファン 2 5 0 を設けるとともに、反転部 1 0 4 から第 2 レジストローラ対 1 0 9 に至る用紙搬送路 1 5 0 に対向させて前記用紙搬送路 1 5 0 に沿って搬送される用紙を冷却する第 2 の冷却ファン 2 6 0 を設けたものである。

【 0 1 4 2 】

このように構成することによって、前記像担持体の冷却で述べたように中間転写体としての中間転写ベルト 1 3 0 の蓄熱を防止でき、感光体 1 1 1 B K、1 1 1 Y、1 1 1 M、1 1 1 C がフィルミングを起こしたり、帯電能力が低下したりすることを防止できる。本実施例では、用紙 1 0 6 についても第 2 の冷却ファン 2 6 0 によって冷却しているので、用紙 1 0 6 から中間転写ベルト 1 3 0 に対する伝熱も防止することができ、前記効果をさらに確実にすることができる。なお

、本実施例では、用紙 1 0 6 に対しても冷却できるように第 2 の冷却ファン 2 6 0 を設けているが、前記第 1 の冷却ファン 2 5 0 だけでもよい。ただし、その場合には、第 1 の冷却ファン 2 5 0 は用紙 1 0 6 から中間転写ベルト 1 3 0 への伝熱量を考慮した能力を備えていることが望ましい。

【 0 1 4 3 】

2. 2 第 2 の実施例

2. 2. 1 概略

第 1 の実施例は乾式トナーを使用した電子写真方式の画像形成装置に本発明を適用して例である。乾式トナーを使用した電子写真方式の画像形成装置は、一般に使用され、画像の安定性や書き込み密度が高く、高画質の画像形成が行えるという利点があり、前述の第 1 の実施例のように構成すると、生産性が高く、低コストで高速両面印刷が可能である。

【 0 1 4 4 】

しかし、記録媒体の第 1 面を第 1 の転写手段で転写した後、記録媒体の表裏反転時に画像の乱れを生じる場合があり、この乱れを防止するため熱定着を方式を採用すると、消費エネルギーが大きくなり、昨今の省エネルギーの要請に応えることが難しくなる。この第 2 の実施例は、このような点からエネルギー消費を抑え、かつ高速な両面作像が可能な画像形成装置の例である。

【 0 1 4 5 】

この実施例では、第 1 の実施例が乾式トナーを使用した現像方式であったのに対し、湿式トナーを使用したいわゆる湿式電子写真方式の画像形成装置を使用する。すなわち、この実施例は、湿式電子写真装置の省エネルギー性に着目し、電子写真方式の無版性、高速性をかね揃えた高速な湿式の両面作像方式の電子写真装置に関する。

【 0 1 4 6 】

湿式電子写真方式は溶媒中に顕像化粒子であるトナーを分散した現像剤を用いて記録媒体に画像を転写するため、液体现像剤自身の粘性によって紙表面と結合し、かつトナーおよび溶剤が記録媒体に浸透する。そのため、乾式電子写真と異なり、擦れなどによって画像が乱されにくいという特徴を持つ。そこで、記録

紙上に第1面を作像、転写したのち、用紙を反転する際に画像が乱されにくく、乾式電子写真で必要とされた画像維持手段（第1転写後の加熱定着など）のために装置、エネルギーを費やす必要が無く、また液体電子写真独自の定着方式が利用でき、低エネルギー、低コストで高速な両面印字を達成できる画像形成装置を実現できる。

【 0 1 4 7 】

この実施例の詳細について説明する前に、この実施例の特徴を列挙する。

【 0 1 4 8 】

① 湿式電子写真法を使用する。

→湿式電子写真は紙への溶媒の浸透、現像剤自身の粘性により、反転時の画像乱れが防止されやすくなる。

② 液体现像剤の溶剤として揮発性の高い溶媒を使用する。

→より早く溶剤が揮発、浸透してトナー像の硬化が起こり、画像が乱れにくくなる。

③ 液体现像剤として紙への浸透性の良いものを使用する。

→より早く溶剤成分が紙に吸収拡散され、トナー像の硬化が起こり画像が乱れにくくなる。

④ 液体トナーとして物理的作用による硬化性を備える物性のものを用いる。

→トナー自身の設計を物理作用によって硬化するようにすることにより、第1転写後の記録紙上画像を固定しやすくし、画像を乱れにくくすることができる。

⑤ 上記物理的作用として光学的作用を用いる。

→非接触、低エネルギーでトナーを硬化させることができ、省エネルギーかつコンパクトに機械を作ることができる。

⑥ 搬送経路にトナー溶媒を弾く撥油剤を塗布しておく。

→トナー自身を弾くコーティングを第1転写から第2転写まで画像面に接触する箇所に施すことによって、第1転写後の紙搬送によりトナーが乱れにくくなる。

【 0 1 4 9 】

2. 2. 2 作像系

以下、図面を参照し、第 2 の実施例について説明する。なお、以下の説明において、前記実施形態および第 1 の実施例において同等と見なせる各部には同一の参照符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【 0 1 5 0 】

図 1 7 は湿式電子写真法による画像形成装置の作像系 3 0 0 の概略構成を示す図である。

同図において、中間転写体 3 0 1 に接触して接地された感光体 3 0 2 の周りには、帯電ローラ 3 0 3 が接触して接地されている。帯電ローラ 3 0 3 はエピクロロヒドリンゴムやウレタンゴム、NBR、EPDMなどのゴム硬度 J I S - A 2 0 ~ 7 0 度程度の導電性ゴムからなり、ゴム部分は体積抵抗で $1 0^5 \sim 1 0^{10} \Omega \text{ cm}$ 程度である。帯電ローラ 3 0 3 には所定のバイアス電位が印加され、感光体 3 0 2 を帯電する。このバイアス電位は AC 電位が重畳されていても良い。

【 0 1 5 1 】

帯電された感光体 3 0 2 は図示されない露光装置により部分的に露光され（矢印 3 0 4）、露光部の帯電電位が消失することで静電潜像を形成する。その後、感光体 3 0 2 には液体现像剤 3 0 5 が均一塗布された現像ローラ 3 0 6 が当接し、静電潜像を現像する。現像ローラ 3 0 6 は導電性ゴムからなり、感光体 3 0 2 とのニップを得るためにゴム硬度が J I S - A で 1 0 ~ 4 0 度程度の低硬度となっている。液体现像剤 3 0 5 は現像ローラ 3 0 6 に逆回転に接触回転する現像剤塗布ローラ 3 0 7 によって塗布される。現像剤塗布ローラ 3 0 7 は下部で液体现像剤 3 0 5 に接触し、表面に液体现像剤 3 0 5 を保持して汲み上げ、メータリングブレード 3 1 3 によって表面の液体现像剤 3 0 5 の量が必要量計量される。現像剤塗布ローラ 3 0 7 はゴムローラでも良いし、さらに精度良く液体现像剤 3 0 5 の塗布量を計量する必要がある場合には、後述のようにグラビアローラとよばれる金属や樹脂のローラの表面を、一定間隔、深さに刻んだ溝のあるローラを用いる。このローラの表面の溝に液体现像剤 3 0 5 が保持され、溝以外に付着した液体现像剤 3 0 5 をメータリングブレード 3 1 3 ですり切ることにより、常時安定した液体现像剤 3 0 5 の塗布が可能である。

【0152】

なお、感光体302と中間転写体301のニップの感光体302回転方向下流側には、クリーニングブレード308および除電ランプ309が前記感光体302の外周に対向して設けられ、クリーニングブレード308では、中間転写体301に転写しきれないで感光体302の表面に残留した液体现像剤305を剥離し、さらに、除電ランプ（装置）309によって感光体302表面に残留した電位を除電し、次工程で帯電できるようにする。また、符号319は現像ローラ306表面に当接し、現像ローラ306表面の残留液体现像剤305を回収するためのクリーニングブレードである。

【0153】

2. 2. 3 画像形成部

図18は湿式電子写真方式を現像方式に用いた場合のフルカラーの画像形成装置の画像形成部を示す図である。この図18は、第1の実施例における図11に対応している。なお、同等と見なせる各部には、前述のように同一の参照符号を付してある。感光体、帯電書き込みは湿式電子写真方式でも乾式電子写真方式と同様であるので説明は省略する。

【0154】

湿式現像ユニットの詳細を図19（第1の実施例における図13に対応）に示す。同図において、ユニット内部の液体现像剤305は二本のスクリュ311、312によって常時攪拌されており、ユニット内でグラビアローラ310の下部が液体现像剤305に浸される程度に保持されている。グラビアローラ310は、セラミックス、硬質プラスチック、金属などのローラの表面に一定の深さの溝を刻んだもので、液体现像剤305を一定量表面に保持するために用いられる。液体现像剤305に下部が漬かっているグラビアローラ310は、回転して液体现像剤305を表面の溝に付着させて剤を汲み上げる。その後、グラビアローラ310の表面に接する金属や硬質ゴムからなるメタリングブレード313で液体现像剤305を定量すりきり、計量する。

【0155】

グラビアローラ310は表面に一定量の液体现像剤305をつけたまま回転し

、ゴム硬度が J I S - A で 1 0 ～ 4 0 度程度と低硬度の導電性ゴムローラである現像ローラ 3 0 6 に前述のように対向して回転して接触し、現像ローラ 3 0 6 表面に液体现像剤 3 0 5 の層を薄層で均一に塗布する。このときの現像剤の厚みは約 5 μ m 程度である。

【 0 1 5 6 】

現像ローラ 3 0 6 は感光体 1 1 1 と順方向に回転しており、現像ローラ 3 0 6 には現像バイアスが印加されている。このバイアス電位でもって感光体 1 1 1 上の潜像を現像する。薄層となった液体现像剤 3 0 5 に現像ローラ 3 0 6 の現像バイアスと感光体 1 1 1 の潜像によって電界が加わると、液体现像剤 3 0 6 中のトナーは電気泳動を起こし画像部は感光体 1 1 1 へ、非画像部は現像ローラ 3 0 6 側へ移動する。この移動には一定時間必要のため、現像ローラ 3 0 6 はニップ幅を稼げるように低硬度のゴムからなっている。

【 0 1 5 7 】

なお、液体现像剤 3 0 6 は固体粒子のトナーと、それを分散保持する溶剤（キャリア）の 2 成分からなり、現像部でトナーが消費されると、現像ユニット内の現像液のトナー濃度も低下する。そのため、液体现像剤 3 0 5 は、図示されない調整ユニットとポンプで連結されており、内部の液体现像剤 3 0 6 が順次調整ユニットに送られるようになっている。送られた液体现像剤 3 0 6 は、調整ユニット内で高濃度の現像剤が加えられ、一定の現像剤濃度となって現像ユニットに戻るという巡回調整方式となっている。この際、感光体クリーニングユニット 3 0 8 で回収された転写残トナーも調整ユニットに戻すことによりトナーの再利用を図ることもできる。

【 0 1 5 8 】

感光体 1 1 1 上に現像されたトナーは 1 次転写部において 1 次転写ローラ 1 1 5 からのバイアス電界によって中間転写ベルト 1 3 0 に転移する。ここでも現像と同様に現像剤中のトナーは電気泳動によって中間転写ベルト 1 3 0 へ移動するため若干の時間が必要である。そのため、1 次転写部においても現像同様ニップ幅を必要とする。そこで、中間転写ベルト 1 3 0 の内部、感光体 1 1 1 間にアイドルローラ 3 1 4 と呼ばれるローラを中間転写ベルト 1 3 0 に対して外に凸に配置

して中間転写ベルト130を感光体111に巻き付けるようにしてニップ幅を確保している。

【0159】

中間転写ベルト130へ転移できなかったトナーおよび感光体111へ残留するキャリアは、感光体111に押し当てられるブラシローラ315によって攪拌され、感光体111表面から浮き上がらせた後、ウレタンブレード308でクリーニングされる。クリーニングされた液体はクリーニングユニット116内部の回収装置によって搬出され、廃トナータンクへ行くが、混色の少ない場合などはこの回収剤を再度調整ユニットに戻して再使用することも可能である。

【0160】

中間転写ベルト130上のトナー画像は、2次転写部103で転写バイアスの印加された第1転写部103bの2次転写ローラによって中間転写ベルト130から用紙106へ転写される。その後、用紙106は反転機構104へ搬送される。その際、溶媒の揮発性が高く、自己結着性の高い液体现像剤305を用いた場合は、乾式トナーと異なり、特に定着機構を備えなくとも溶媒が紙に浸透、揮発するにつれて自己定着するので、特別に反転前に定着を行う必要がない。すなわち、図18において、第1定着部108aは省略できる。

【0161】

一方、現像剤の種類によっては自己定着性が低い物もある。この場合は乾式と同様、熱ローラなどにより反転機構で画像が乱れない程度に定着する必要がある。また、定着機構としては熱ローラ以外に現像剤を光硬化性を持つよう構成した場合、例えばキセノンランプやブラックライトなどの紫外線照射光源108cによって定着することも可能である。この例を図20に示す。

【0162】

なお、図19において、符号316はファークラシ315に接触して配設された絞りローラであり、この絞りローラ316にはスクレーパ317が接触して絞りローラ316表面の液体现像剤を剥離し、回収スクリュ318によって回収する。

【0163】

その他、特に説明しない各部は、前述の第 1 の実施例を同等に構成され、同等に機能する。

【 0 1 6 4 】

2. 2. 4 液体现像剤

本実施例で用いられる液体现像剤 3 0 5 の構成例は以下の通りである。

【 0 1 6 5 】

トナー粒子は、一般式 (1) で表される単量体からなるオリゴマー (成分 A とする) および紫外線硬化型単量体またはその重合体 (成分 B とする) 中に、着色剤である顔料や染料が均一に分散され、荷電特性を制御するために C C A と称される金属石鹼などの界面活性成分が添加された物であり、液体现像剤はこれらのものを電氣的絶縁性溶媒に分散させたものである。

【 0 1 6 6 】

【 化 1 】



成分 A の例としては、ラウリルメタクリレート、ラウリルアクリレート、ステアリルメタクリレート、ステアリルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ドデシルメタクリレート、ドデシルアクリレート、ヘキシルメタクリレート、ヘキシルアクリレート、オクチルメタクリレート、オクチルアクリレート、セチルメタクリレート、セチルアクリレート、ビニルラウレート、ビニルステアレート等のオリゴマーが挙げられる。

【 0 1 6 7 】

着色剤としては、カーボンブラック、オイルブルー、アルカリブルー、フタロシアニングリーン、フタロシアニンブルー、スピリットブラック、アニリンブラック、オイルバイオレット、ベンジジンイエロー、メチルオレンジ、ブリリアントカーミン、ファーストレッド、クリスタルバイオレット等の染料または顔料が挙げられる。

【0168】

光刺激（主に波長250～400nmの紫外線による）により重合硬化する紫外線硬化型単量体は多官能（2以上の二重結合を有する）性単量体であり、この多官能性単量体には（B1）ジビニルベンゼンまたはそのアルキル（炭素数1～20）誘導体モノマー、（B2）アリル基含有モノマー、（B3）アクリルまたはメタクリルモノマー、（B4）アミド基含有モノマーなどがある。

【0169】

前記（B1）の具体例としては、*o*-ジビニルベンゼン、*m*-ジビニルベンゼン、*p*-ジビニルベンゼン、*p*-メチルジビニルベンゼン、*o*-エチルジビニルベンゼン、*p*-ブチルジビニルベンゼン、*m*-ヘキシルジビニルベンゼン、*o*-ノニルジビニルベンゼン、*p*-デシルジビニルベンゼン、*o*-ウンデシルジビニルベンゼン、*p*-ステアシルジビニルベンゼン、*o*-メチルジビニルベンゼン、*o*-エチルジビニルベンゼン、*p*-ヘキシルジビニルベンゼン、*p*-ノニルジビニルベンゼン、*m*-デシルジビニルベンゼン、*p*-ウンデシルジビニルベンゼン、*o*-ステアシルジビニルベンゼン等が挙げられる。

【0170】

前記（B2）の具体例としては、アクリル酸アリル、メタクリル酸アリル、 β -フリルアクリル酸アリル、アリル-6-アリルオキシテトラヒドロピラン-2-カルボキシレート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、マレイン酸ジアリル、マレイン酸メチルアリル、フマル酸ジアリル、イタコン酸ジアリル、フタル酸ジアリル、トリメリット酸トリアリル、シアヌル酸トリアリル、メタクリル酸2-クロルアリルなどが挙げられる。

【0171】

前記（B3）の具体例としては、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールトリアクリレート、トリエチレングリコールトリメタクリレート、ブタンジオールジアクリレート、ブタンジオールジメタクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリアク

リレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、テトラメチロールメタントリメタクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、テトラメチロールメタンテトラメタクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、ジプロピレングリコールジメタクリレート、トリメチロールヘキサントリアクリレート、トリメチロールヘキサントリメタクリレート、ペンタエリトリットテトラアクリレート、ペンタエリトリットテトラメタクリレート、1, 3-ブチレングリコールジアクリレート、1, 3-ブチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールエタントリアクリレート、トリメチロールエタンメタクリレート等が挙げられる。

【0172】

トナー中には、好ましくは光重合開始剤が添加される。光重合開始剤（光増感剤）は、紫外線によって容易に分解してラジカルを発生するような物質であり、あらかじめ前記バインダ成分（成分A、成分B）の少なくとも一方に添加しておき、現像後のこれに紫外線を照射して光増感剤からのラジカルで重合を開始させるというものである。

【0173】

こうした光増感剤としては、ジアセチル、ベンジル、ベンゾフェノン、ベンズアルデヒド、シクロヘキサノン等のカルボニル化合物の外に、アソビスイソブチロニトリル、アゾメタン、テトラメチルチウラムジスルフィド、ジベンゾチアゾリルジスルフィド、四塩化炭素、有機過酸化物、硝酸ラウニルおよびエオシン、エリスロシン、ニュートラルレッド、ピクトリアブルー等が挙げられる。

【0174】

これらを要素とするトナー粒子は電氣的絶縁溶媒中に分散されて液体现像剤としてなる。溶媒としては、鉱油、ひまし油のような植物油やその誘導体、例えば落生油、とうもろこし油、椰子油、菜種油等がある。また、エクソン化学社製アイソパーV、アイソパーL、アイソパーHのような高沸点の炭化水素、信越シリコン社製KF96等のシリコンオイル、あまに油等の乾性油、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のエーテル系溶剤なども使用できる。

【0175】

本実施例に係る液体トナーにおける結着剤は、上記のような成分 A および成分 B を主体としているが、その最も望ましい例として、

(イ) 成分 A と成分 B との共重合体およびモノマー成分 A の組合せ

(ロ) 成分 A と成分 B との共重合体およびモノマー成分 B の組合せ

が挙げられる。

【 0 1 7 6 】

そうした共重合体はモノマー A とモノマー B との脂肪族炭化水素溶媒中で過酸化ベンゾイル、アゾビスイソブチロニトリル等の重合開始剤の存在下に加熱重合させることにより得られる。

【 0 1 7 7 】

2. 2. 5 液体现像剤の製造方法

本実施例で使用される液体现像剤を製造するには、一般に、着色剤 1 重量部に対しバインダ成分 (成分 A、成分 B) 0. 5 ～ 5 重量部を混合し、これを希釈溶媒 1 0 ～ 2 0 重量部の存在下にアトライター、ボールミル、ケディミル等の分散機で十分分散して液体トナーとする。

【 0 1 7 8 】

2. 2. 6 定着

前述したように、本実施例に係る液体现像剤のバインダ成分は紫外線硬化性のものであるため、紫外線照射 (3 0 0 ～ 4 0 0 n m) で容易にトナーは定着する。また、前述のように紫外線照射装置 1 0 8 c はランプ、反射板、ランプハウジング、電源部などから構成できる。

【 0 1 7 9 】

本実施例で用いられるような紫外線硬化型湿式トナーでの現像、定着 (紫外線照射) によれば、A - 4 版で毎分 7 0 枚以上の高速複写が可能である。しかし、このトナー中に紫外線吸収剤を含有させておけば、更に定着が効率よく行なわれ、一層の高速複写が行なえるようになる。紫外線吸収剤は変退色防止剤としても働き耐光性のよい画像が得られることから、その添加は有利である。

【 0 1 8 0 】

かかる紫外線吸収剤の具体例としては

p-ジメチルアミノベンズアルデヒド
 p-ジメチルアミノ安息香酸
 p-ジメチルアミノアセトフェノン
 N-メチルN, β -クロロエチルアミノベンゾアルデヒド
 4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン
 p-クロロベンゾフェノン
 p, p-ジクロロベンゾフェノン
 イルガキュア-651 (チバガイギー社製)
 イルガキュア-184 (チバガイギー社製)
 ダロキュア-1116 (メルク社製)
 ダロキュア-1173 (メルク社製)
 4-ベンゾイル-ジフェニルエーテル
 4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルエーテル
 4-ベンゾイル-4'-エチルジフェニルエーテル
 4-ベンゾイル-4'-メトキシジフェニルエーテル
 4-ベンゾイル-4'-クロロジフェニルエーテル
 4-p-トルオイル-4'-メチルジフェニルエーテル
 4-ベンゾイル-3', 4'-ジメチルジフェニルエーテル
 4-ベンゾイルジフェニルサルファイド
 4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド
 4-p-トルオイル-4'-メチルジフェニルサルファイド
 ベンゾフェノン
 ベンゾイル安息香酸メチルエステル
 ベンゾインエチルエーテル
 ベンゾインイソプロピルエーテル

 ベンゾインイソブチルエーテル
 ベンジル
 キサントン
 2-メチルチオキサントン

2-イソプロピルチオキサントン
2-クロロチオキサントン
カウンターキュア-DBS (ワートプレキンソップ社製)
カウンターキュア-PDO (ワートプレキンソップ社製)
カヤキュア-MBP (日本化薬社製)
カヤキュア-RTX (日本化薬社製)
カヤキュア-DITX (日本化薬社製)
カヤキュア-DMBI (日本化薬社製)
ニッソキュア-EMA (新日曹化工社製)
バイキュア-55 (ストウファーケミカル社製)
サンドレー1000 (サンド社製)
アセトキュア-INPP (アセトケミカル社製)
トリゴナール12 (アクゾケミー社製)
DEAP (アップジョン社製)
等が挙げられる。

【0181】

紫外線吸収剤の含有量は、トナー成分に対して、20重量%以下、好ましくは0.1～5重量%である。紫外線吸収剤の添加方法はポリマ溶媒に分散するか、顔料に吸着させるか、トナー調製時に光重合開始剤などと添加すればよい。

【0182】

2. 2. 7 反転時の画像の安定性 (請求項6ないし13)

この第2の実施例においても第1面画像105aの用紙表面106aへの画像転写後に、用紙106に転写された第1面画像105aを、第2面画像105bが用紙第2面106bに転写されて機外へ排出するまで乱さないようにもしておかなければならない。特に、本実施例では第1転写工程の後、用紙を反転させる必要があり、第1面画像105aを擦る可能性が高い。

【0183】

しかしながら、本実施例における画像作成方法は湿式電子写真方式であり、前述の湿式電子写真法の特徴の記述通り、液体现像剤は記録媒体中で自己定着性が

ありそもそも画像の乱れは少ない。ただし、強い圧力で擦られた場合などは、如何に湿式電子写真といえども、画像が乱れてしまう場合がある。

【0184】

この問題を解決するために、前述したように、現像剤の成分に物理的作用によって硬化する成分を配合しておけばよい。一般には加熱や、加圧による作用により、現像剤中のトナー樹脂を重合反応させたり、溶融し定着せたりする方式が一般的である。しかし、それ以外にも、前述の現像剤の成分例としてあげたように、現像剤のバインダ成分が紫外線硬化性のものでは紫外線照射（300～400 nm）で容易にトナーは定着する。

【0185】

このような光作用による硬化は、

- ① 非接触性
- ② 高速性
- ③ 省エネルギー性

などのメリットが多く、省エネルギーの高速両面作像を目指す本方式には適合性が高い。

【0186】

具体的には、図1の第1転写行程で用紙106に第1面画像が転写された後、用紙106上の画像に対して、高圧水銀灯、ブラックライト、紫外LED、紫外LEDや、非線形光学効果を利用した紫外光などを用いて紫外線を照射し、トナーを硬化させる。この際、第1転写行程後の定着工程は、第2転写行程が終了するまで、第1面画像が乱れるのを防止することが主目的であり、この段階で完全にトナーを定着する必要はない。

【0187】

その他、前述のように湿式電子写真法を用いた場合の特徴として、自己定着性が挙げられる。液体现像剤のばあいにはトナー自身が粘性を持ち、溶剤が紙に浸透し拡散する効果と相まって、紙繊維と良く絡み合い、乾燥するだけで定着することができる。そのため、溶剤の紙への浸透、拡散、乾燥のスピードを上げれば、より一層の自己定着性の向上を測ることができる（請求項11，12）。

【 0 1 8 8 】

用紙 1 0 6 への液体現像材 3 0 5 の浸透性は溶剤の粘性、表面エネルギーによって影響を受ける。液体現像剤 3 0 5 の溶剤としては粘度 0. 1 ~ 1 0 0 0 c S t (センチストークス：静粘性の単位) 程度のものを使用するが、高粘性のものは紙への浸透性が非常に低い。そこで、1 0 0 c S t 以下の粘性の低い溶剤を使用することによって、より早く現像剤の硬化を引き起こすことができる。また、溶剤の表面エネルギーも重要で、ジメチルシリコンオイルのような表面エネルギーの低い溶剤を使用することで、こちらも現像剤の硬化を引き起こしやすくなる。

【 0 1 8 9 】

また、揮発という意味でも低沸点、低粘度の溶剤を使用する方がより硬化起こしやすくなる。例えば前述のジメチルシリコンオイルは分子量によって粘度が変化するが、低分子量の物ほど粘度が低く、かつ低分子量の物ほど揮発成分が多い。よって、より粘度の低いものを使用した方が現像剤の紙上自己定着という意味では良好である。しかし、一方で常温状態であまりにも揮発性が高い場合は、現像剤の機内での保管という問題が生じる。すなわち、常温状態であまりにも揮発性が高い場合には、機内で溶剤が揮発し現像特性を発揮できなくなったり、固着を引き起こしたりするので、現実的には 5 c. S t 程度の揮発成分を少量含んだ状態で使用するのが望ましい。

【 0 1 9 0 】

さらに、経路での第 1 面画像乱れ防止のため、湿式電子写真ならではの方法がある。一般に表面エネルギーの異なる物体同士はその界面に作用する界面エネルギーが大きく、例えば油と水のように弾きあい、濡れ合うことがない。よって、撥油（撥現像剤）性を示す物質を紙上の現像剤が触れるおそれのある部分に塗布しておけば、万が一現像剤がその部分に接触しても弾き合うので、現像剤が付着剥落して画像が乱されることがない。そこで、使用しているジメチルシリコンを溶媒とした現像剤の表面エネルギーよりも小さい表面エネルギーを持つダイキン工業社製ユニダイン T G - 5 9 0 を塗布したところ、良好な離型性を示し、現像剤が載った紙を接触させてもトナーが転移することがなかった。なお、乾式電子写真などの粉体の場合には固体同士なので、作用が小さい。

【0191】

2. 2. 8 乾式に対する湿式の電子写真方式の優位性

本実施例で述べた作像方式は湿式電子写真方式である。湿式電子写真方式は前にも触れたが液体溶媒中に分散した着色荷電粒子であるトナーで静電潜像を現像し、直接潜像担持体から紙へ、もしくは中間転写体を経て紙へ画像を転写する方式であり、乾式電子写真方式に比べて、以下のメリットがある

① 画質がよい。

一般に乾式電子写真方式で用いられるトナーは7～10 μ m前後の平均粒径であり、6 μ m以下のトナーは粉砕法では収率が悪く、コストも高くなる。また小粒径の粉塵は塵肺などを引き起こし、人体に影響が大きいため使用できない。これに対し、湿式電子写真プロセスで使用される液体现像剤では溶媒中にトナー粒子は取り込まれているため、粉塵の問題もなく、ボールミルなどの手法で比較的低コストで非常に小粒径（サブ μ mオーダーの粒径）のトナーを得ることができる。そのため、潜像を忠実に現像して、乾式トナーに見られるトナー飛散などもなく、非常に高精細な画像を得ることができる。

【0192】

② 定着コストが低い。

一般に乾式電子写真の場合には、加熱溶融定着方式が用いられている。これは乾式トナーの樹脂を軟化点温度以上に加熱して溶融変形させ、紙繊維に絡みつかせ定着させる方法である。そのため、トナー樹脂の軟化点温度以上に加熱する必要があり、非常に高コストな定着方法である。これに対し、液体现像剤の場合にはトナー自身が粘性を持ち、溶剤が用紙に浸透し、拡散する効果と相俟って、紙繊維と良く絡み合い、乾燥するだけで定着することができる。また、溶媒を特殊な設計とすることにより、前述のように物理刺激（例えば紫外線照射）によるトナー樹脂の硬化を引き起こさせることも可能であり、加熱定着のみに頼らない定着を行うことができる。

【0193】

③ トナー層の厚みが少ない。

乾式電子写真では粒径が大きいこともあり、どうしてもトナーの用紙上のトナ

一層の厚みが厚くなる。これに対して、湿式電子写真の場合には、トナー粒子の粒径が小さいため、紙上のトナー層の厚みを小さくすることができる。その結果として、何らかの部材と定着前の画像が接触した際に、画像が擦れて乱される可能性が小さくなる。

【0194】

これらの特長を生かして、この第2の実施例のように第1転写後の用紙反転時の画像の乱れを防止し、高速で両面画像形成可能で、省エネルギーの両面画像形成装置を得ることができる。

【0195】

3. その他の画像形成方式

これまでに述べた画像形成装置では、電子写真方式の画像形成方式を採用し、像担持体上に画像を形成し、トナー現像と転写を行うように構成しているが、このような電子写真方式に代えて、湿式の電子写真方式、インクジェット方式を用いれば、特に定着機構を持たずに、にじみの少ない両面画像を高速に得ることができる。

【0196】

また、トナージェット方式を用いれば、電子写真方式にくらべ、静電潜像作像工程や、現像工程を経ずに、省スペースに高速な両面印字が可能になる。

【0197】

また、イオンフロー方式を用いれば、複雑な潜像形成装置を用いることなく、感光体に選択帯電し、画像を形成し、高速な両面印字が可能になる。

【0198】

さらに、マグネトグラフィー方式を用いれば、複雑な潜像形成装置を用いることなく、直接画像を形成し、高速な両面印字が可能になる。

【0199】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、以下のような効果を奏する。

【0200】

すなわち、請求項1記載の発明によれば、同一の像担持体上に、像担持体上か

ら記録媒体へ画像を転写する手段を2箇所備え、第1の転写手段から第2の転写手段に記録媒体が搬送される間に、反転経路を使用した反転手段によって記録媒体を表裏反転させるので、像担持体上の画像が2回の転写工程を抜けていく間に両面印字が可能で、特にファーストプリントの両面印字生産性の向上を図ることができる。

【 0 2 0 1 】

請求項2記載の発明によれば、像担持体上への画像形成手段が電子写真方式なので、オフィスで最も一般的に使用される信頼性の高い方式で両面印字を高速に行うことが可能になる。

【 0 2 0 2 】

請求項3記載の発明によれば、現像手段によって現像された顕像を中間転写体に転写する中間転写手段を含むので、感光体から直接転写するものに加え中間転写する方式のものにも適用でき、広範囲の利用が可能になる。

【 0 2 0 3 】

請求項4記載の発明によれば、電子写真方式に加え、インクジェット方式、トナージェット方式、イオンフロー方式およびマグネトグラフィー方式の画像形成装置にも適用でき、広範囲の利用が可能になる。

【 0 2 0 4 】

請求項5記載の発明によれば、像担持体上に第1面画像、第2面画像の2面の画像を作り、第1の転写手段で記録媒体の第1面に第1面画像を転写し、第1の転写工程から第2の転写工程に記録媒体が搬送される間に、記録媒体を表裏反転し、第2の転写工程で記録媒体の第1面を転写した面の裏面に第2面画像を転写するので、高速に両面印字を行うことができる。

【 0 2 0 5 】

請求項6記載の発明によれば、画像形成手段が、静電潜像を形成する潜像形成手段と、形成された静電潜像を液体溶媒中に分散された顕像化粒子であるトナーを含む液体现像剤で顕像化する現像手段とを含む湿式電子写真方式からなるので、用紙への溶媒の浸透、現像剤自身の粘性により、反転時の画像乱れを抑制することができる。

【 0 2 0 6 】

請求項 7 記載の発明によれば、液体现像剤が所定の物理的作用によって硬化する特性を備えているので、第 1 転写後の記録紙上画像の固定が容易で、画像の乱れを抑えることができる。

【 0 2 0 7 】

請求項 8 記載の発明によれば、画像形成手段が、現像手段によって現像された頭像を中間転写体に転写する中間転写手段を含むので、中間転写体を使用した画像形成装置に湿式電子写真方式を導入することができ、多色の画像形成への展開が容易となる。

【 0 2 0 8 】

請求項 9 記載の発明によれば、第 1 の転写手段によって前記記録媒体の第 1 面に転写された第 1 面画像を所定の物理的作用によって硬化させる手段を備えているので、第 1 転写後の用紙上の画像の固定が容易となり、画像の乱れを抑えることができる。

【 0 2 0 9 】

請求項 1 0 記載の発明によれば、光学的作用で硬化させるので、非接触、低エネルギーでトナーを硬化させることができ、省エネルギーかつコンパクトに機械を構成することができる。

【 0 2 1 0 】

請求項 1 1 記載の発明によれば、液体现像剤の溶媒が揮発性を有するので、より早く溶剤が揮発、浸透してトナー像の硬化が起こり、画像の乱れを抑えることができる。

【 0 2 1 1 】

請求項 1 2 記載の発明によれば、液体现像剤の溶媒が記録媒体への浸透性を有するので、より早く溶剤成分が紙に吸収拡散され、トナー像の硬化が起こり画像の乱れを抑えることができる。

【 0 2 1 2 】

請求項 1 3 記載の発明によれば、第 1 の転写手段の配設位置から第 2 の転写手段の配設位置までの間で記録媒体に転写された第 1 面画像に接触する部材に、液

体現像剤の表面エネルギーよりも低い表面エネルギーの物質が塗布されているので、第 1 転写後の紙搬送によってトナーが乱れにくくなる。

【 0 2 1 3 】

請求項 1 4 記載の発明によれば、像担持体の外周は少なくとも、{ (第 1 面画像長さ) + (第 2 面画像長さ) + (反転手段による反転時間) X (像担持体の速度) } 以上の長さに設定することにより、リボルバ現像タイプのカラー機において、用紙の反転に要する時間がかかったとしても、高速に両面印字可能になる。

【 0 2 1 4 】

請求項 1 5 記載の発明によれば、像担持体は感光体または中間転写体なので、前者では、現状の技術の応用で、省コスト省スペースに機械を構成でき、後者では、カラー画像の色重ね精度と駆動精度が高く、いずれも高精度で高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 1 5 】

請求項 1 6 記載の発明によれば、像担持体がドラム形状またはベルト形状であることで、前者では、カラー画像の色重ね精度が上がり、駆動の精度も上がり高精度なカラー画像が得られ、後者では、機械構成のレイアウトの自由度が高く、像担持体からの用紙分離特性も良い、高速な両面印字システムが可能になる。

【 0 2 1 6 】

請求項 1 7 記載の発明によれば、現像手段は 1 以上設けられているので、カラー画像の高速両面印字が可能になる。

【 0 2 1 7 】

請求項 1 8 記載の発明によれば、中間転写体に接する作像手段が 1 以上設けられているので、カラー画像の高速両面印字が可能になる。

【 0 2 1 8 】

請求項 1 9 記載の発明によれば、中間転写体に 1 以上の感光体が接して中間転写が行われるので、カラー画像の高速両面印字が可能になる。

【 0 2 1 9 】

請求項 2 0 記載の発明によれば、感光体に対して 1 以上の現像手段によって現像が行われるので、カラー画像の高速両面印字が可能になる。

【 0 2 2 0 】

請求項 2 1 ないし 2 6 記載の発明によれば、第 1 面の画像の転写を行った後、少なくとも像担持体上の第 2 面の画像が乱されることがないので、画像乱れのない高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 1 】

請求項 2 7 記載の発明によれば、2 個所のどちらか一方もしくは両方の転写工程で転写と同時に画像の定着を行うので、画像乱れのない高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 2 】

請求項 2 8 記載の発明によれば、第 1 および第 2 の転写手段の両転写工程終了直後にそれぞれ定着を行う第 1 および第 2 の定着手段が設けられ、第 1 の定着手段において用紙に与えら得る熱量が第 2 の定着手段において記録媒体に与えられる熱量よりも少ない熱量に設定されているので、第 1 定着工程で過剰に用紙の含水分を抜かずに定着し、第 2 面の転写を良好に保ったまま、画像乱れのない高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 3 】

請求項 2 9 記載の発明によれば、第 1 定着手段における前記熱量は、コールドオフセットを生じない範囲に設定されているので、第 1 定着手段で画像を乱さないぎりぎりの低温で、過剰に用紙の含水分を抜かずに定着し、第 2 面の転写を良好に保ったまま、画像乱れのない高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 4 】

請求項 3 0 記載の発明によれば、第 1 の定着手段は、発熱体を備えた加熱体と、加熱体と接触するフィルムと、フィルムを介して加熱体と圧接する加圧部材とを有し、前記フィルムと前記加圧部材の間に未定着画像を形成させた記録媒体を通過させて加熱定着する定着装置からなるので、定着温度の立ち上がりに要する時間を短縮して、画像乱れのない高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 5 】

請求項 3 1 記載の発明によれば、第 2 の転写手段に搬入される前記記録媒体の搬送方向の所定位置と第 2 面画像の画像先端とを一致させるための先端レジスト

手段を備えているので、両面の画像の位置合わせの精度の良い、高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 6 】

請求項 3 2 記載の発明によれば、第 1 の転写手段から前記第 2 の転写手段に至る間において前記記録媒体の搬送方向に直交する方向の位置を合わせる横レジスト調整手段を備えているので、両面の画像の位置合わせの精度の良い高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 2 7 】

請求項 3 3 記載の発明によれば、片面のみの印字の際には、前記第 1 の転写手段または第 2 の転写手段のみ前記記録媒体が通過する搬送経路が設定されているので、片面印字においても生産性の高い高速な両面印字機械を提供できる。

【 0 2 2 8 】

請求項 3 4 記載の発明によれば、像担持体上に作像する第 1 面と第 2 面の間隔は、（記録媒体の反転に要する時間）と（像担持体の移動速度）の積、以上あけることで、反転に要する時間がかかったとしても、第 2 転写工程位置で用紙先端と第 2 面画像の位置を合わせることができ、高精度に高速に両面印字が可能になる。

【 0 2 2 9 】

請求項 3 5 記載の発明によれば、第 1 の転写手段によって画像転写後、前記第 2 の転写手段まで搬送される記録媒体の搬送速度が、像担持体の回転方向の線速度よりも速い速度に設定されているので、用紙反転に要する時間が短縮され、高速の生産性の高い両面印字が可能になる。

【 0 2 3 0 】

請求項 3 6 記載の発明によれば、第 1 の転写手段および第 2 の転写手段の少なくとも一方が転写ベルトによって構成されているので、搬送の信頼性が増し、高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 3 1 】

請求項 3 7 記載の発明によれば、像担持体を冷却する冷却手段を備えているので、高速に両面印字を行った場合でも像担持体が定着直後の用紙で暖められ、不

都合を起こすことがなくなり、安定した画像形成が期待できる。

【 0 2 3 2 】

請求項 3 8 記載の発明によれば、インターリーブ機構を備えているので、機械構成上の問題でたとえ用紙反転機構に要する時間が長くかかったとしても、高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 3 3 】

請求項 3 9 記載の発明によれば、像担持体上に複数の画像を形成する画像形成工程と、記録媒体の第 1 面に前記像担持体上の 1 つの画像を転写する第 1 の転写工程と、第 1 の転写工程によって前記第 1 面に画像が転写された記録媒体の表裏を反転経路によって反転させる反転工程と、反転工程で表裏が反転された前記記録媒体の第 2 面に前記像担持体上の他の画像を転写する第 2 の転写工程とを含んで画像形成を行うので、像担持体上の画像が 2 回の転写工程を抜けていく間に両面印字が可能で、特にファーストプリントの両面印字生産性を向上を図ることができる。

【 0 2 3 4 】

請求項 4 0 記載の発明によれば、1 つの画像と他の画像との間に更に他の画像が形成されているので、インターリーブによって高速な両面印字が可能になる。

【 0 2 3 5 】

請求項 4 1 記載の発明によれば、画像データを少なくとも 1 画面分蓄積する機能を備えているので、インターリーブを行った場合でも破綻無く、高速で両面印字を行うことができる。

【 0 2 3 6 】

請求項 4 2 記載の発明によれば、画像読み取り装置を備えたシステムにおいて、画像読み取り装置の両面を合わせた読み取り時間が像担持体上の両面画像露光時間以下に設定したので、画像形成装置側の高速性に読み取り側が十分に追従でき、高速な両面印字が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の概念を示す説明図で、第 1 転写手段における転写時の状態を示す図で

ある。

【図 2】

本発明の概念を示す説明図で、第 1 転写手段における転写終了時の状態を示す図である。

【図 3】

本発明の概念を示す説明図で、反転工程を示す図である。

【図 4】

本発明の概念を示す説明図で、第 2 転写手段における転写紙の状態を示す図である。

【図 5】

形成された画像の間隔および画像長さと像担持体の外周長との関係を示す説明図である。

【図 6】

本実施形態で使用される定着装置の一例を示す図である。

【図 7】

本実施形態に適用されるインターリーフの動作を示す説明図で、1 枚目の用紙の第 1 面に画像を転写するときの状態を示す図である。

【図 8】

本実施形態に適用されるインターリーフの動作を示す説明図で、2 枚目の用紙の第 1 面に画像を転写するときの状態を示す図である。

【図 9】

本実施形態に適用されるインターリーフの動作を示す説明図で、第 1 面に画像が転写された 1 枚目の用紙と第 1 面に画像が転写された 2 枚目の用紙が反転経路ですれ違ふときの状態を示す図である。

【図 10】

本実施形態に適用されるインターリーフの動作を示す説明図で、第 1 面に画像が転写された 1 枚目の用紙と第 1 面に画像が転写された 2 枚目の用紙が反転経路ですれ違った後、1 枚目の用紙の第 2 面に画像を転写するときの状態を示す図である。

【図 1 1】

本発明の実施形態に係るタンデム型のカラー画像形成装置を示す概略構成図である。

【図 1 2】

図 1 1 のカラー画像形成装置の横レジスト調整機構としてのジョガーの斜視図である。

【図 1 3】

図 1 1 のタンデム型のカラー画像形成装置の感光体周りの作像プロセス要素の構成を示す図である。

【図 1 4】

図 1 1 のタンデム型のカラー画像形成装置に使用される中間転写ベルトの構造を示す要部断面図である。

【図 1 5】

図 1 1 のタンデム型のカラー画像形成装置の転写手段に転写ベルト方式を採用した例を示す概略構成図である。

【図 1 6】

図 1 1 のタンデム型カラー画像形成装置に冷却ファンを設けた例を示す概略構成図である。

【図 1 7】

第 2 の実施例に係る湿式電子写真プロセスの作像系の概略を示す説明図である。

【図 1 8】

第 2 の実施例に係る湿式電子写真装置のフルカラーの画像形成部を示す概略構成図である。

【図 1 9】

図 1 8 の作像部の詳細を示す図である。

【図 2 0】

定着部を光照射装置に置き換えた第 2 の実施例の変形例を示す概略構成図である。

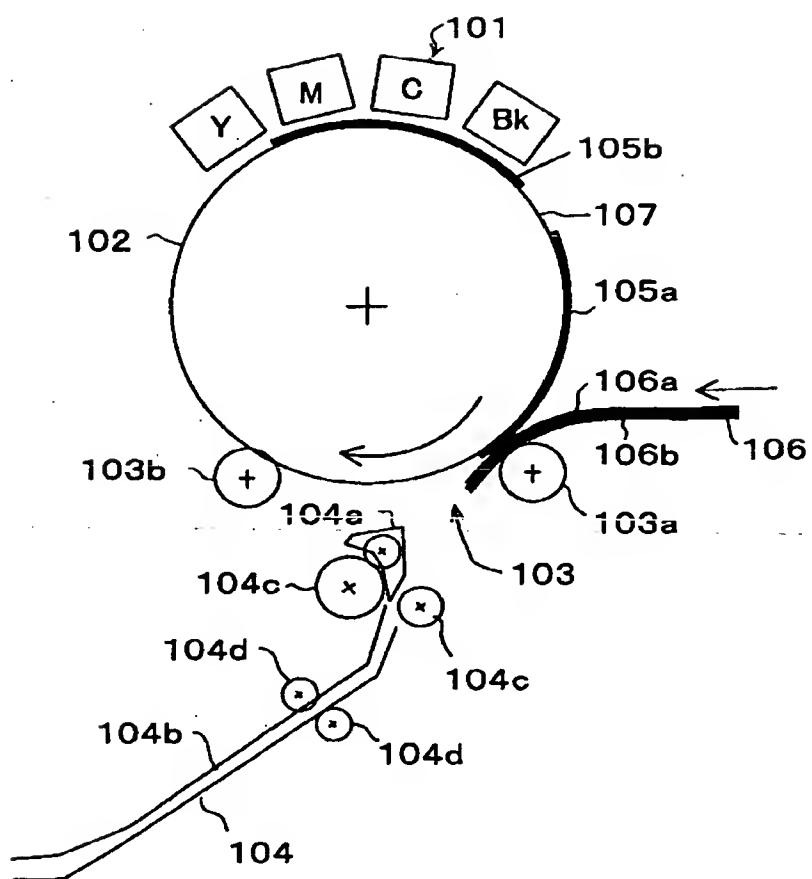
【符号の説明】

- 101, 110 画像形成部
- 102 像担持体
- 103 転写部
- 103a 第1転写部
- 103b 第2転写部
- 103a-bt 第1転写ベルト
- 103b-bt 第2転写ベルト
- 104 反転部
- 104a 分岐爪
- 104b 反転搬送路
- 105a 第1面画像
- 105b 第2面画像
- 106 用紙
- 106a 第1面（表面）
- 106b 第2面（裏面）
- 107 画像間隔
- 108a 第1定着部
- 108b 第2定着部
- 109a 第1レジストローラ対
- 109b 第2レジストローラ対
- 111 感光体
- 112 帯電装置
- 113 露光部
- 114 現像装置
- 115 転写装置
- 116 クリーニング装置
- 130 中間転写ベルト
- 250 第1の冷却ファン

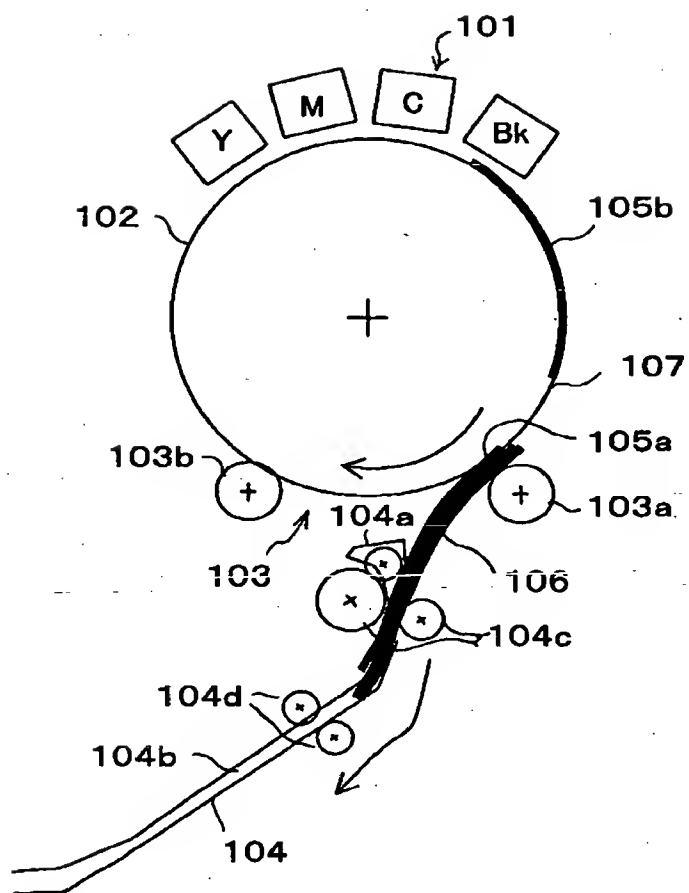
- 2 6 0 第 2 の冷却ファン
- 3 0 0 作像部
- 3 0 1 中間転写体
- 3 0 2 感光体
- 3 0 3 帯電ローラ
- 3 0 4 光書き込み部
- 3 0 5 液体现像剤
- 3 0 6 現像ローラ
- 3 0 7 現像材塗布ローラ
- 3 0 8, 3 1 9 クリーニングブレード
- 3 0 9 除電ランプ
- 3 1 0 グラビアローラ
- 4 0 0 サーフ定着装置

【書類名】 図面

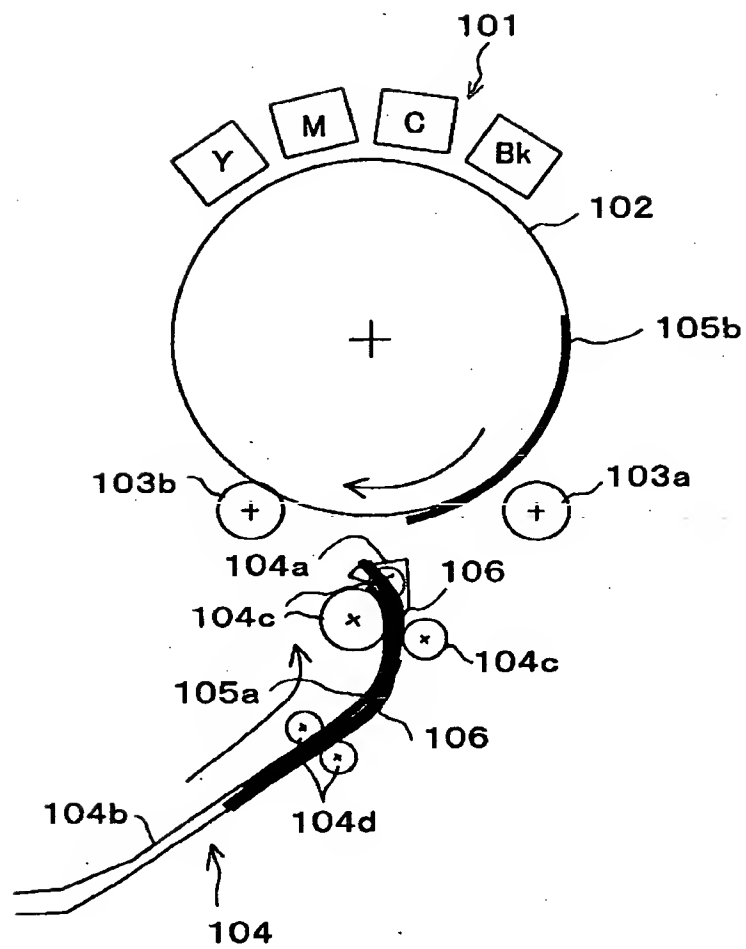
【図 1】



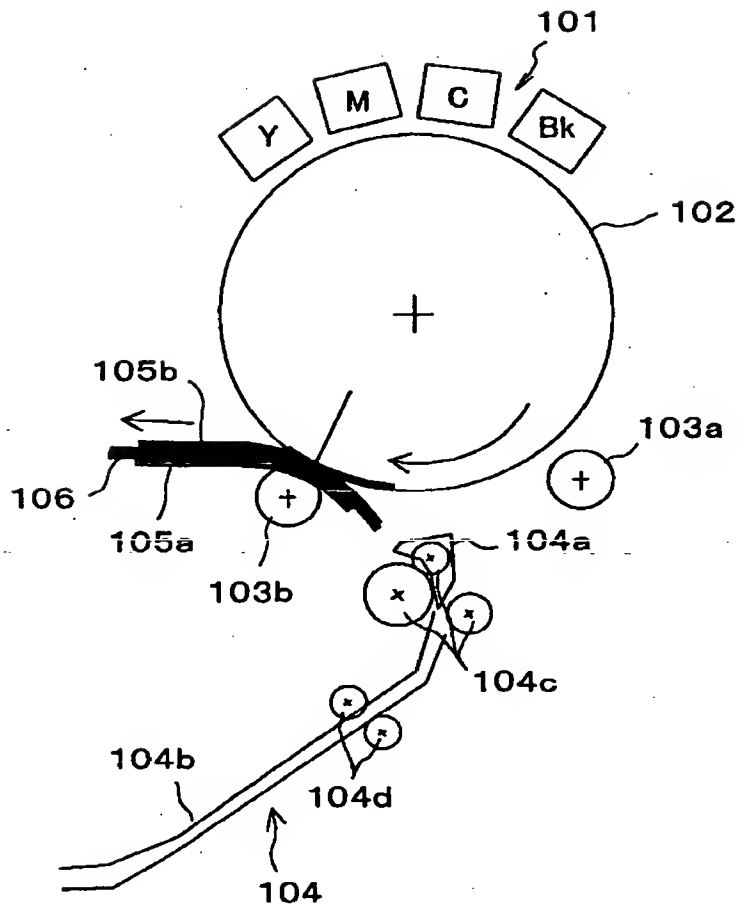
【図2】



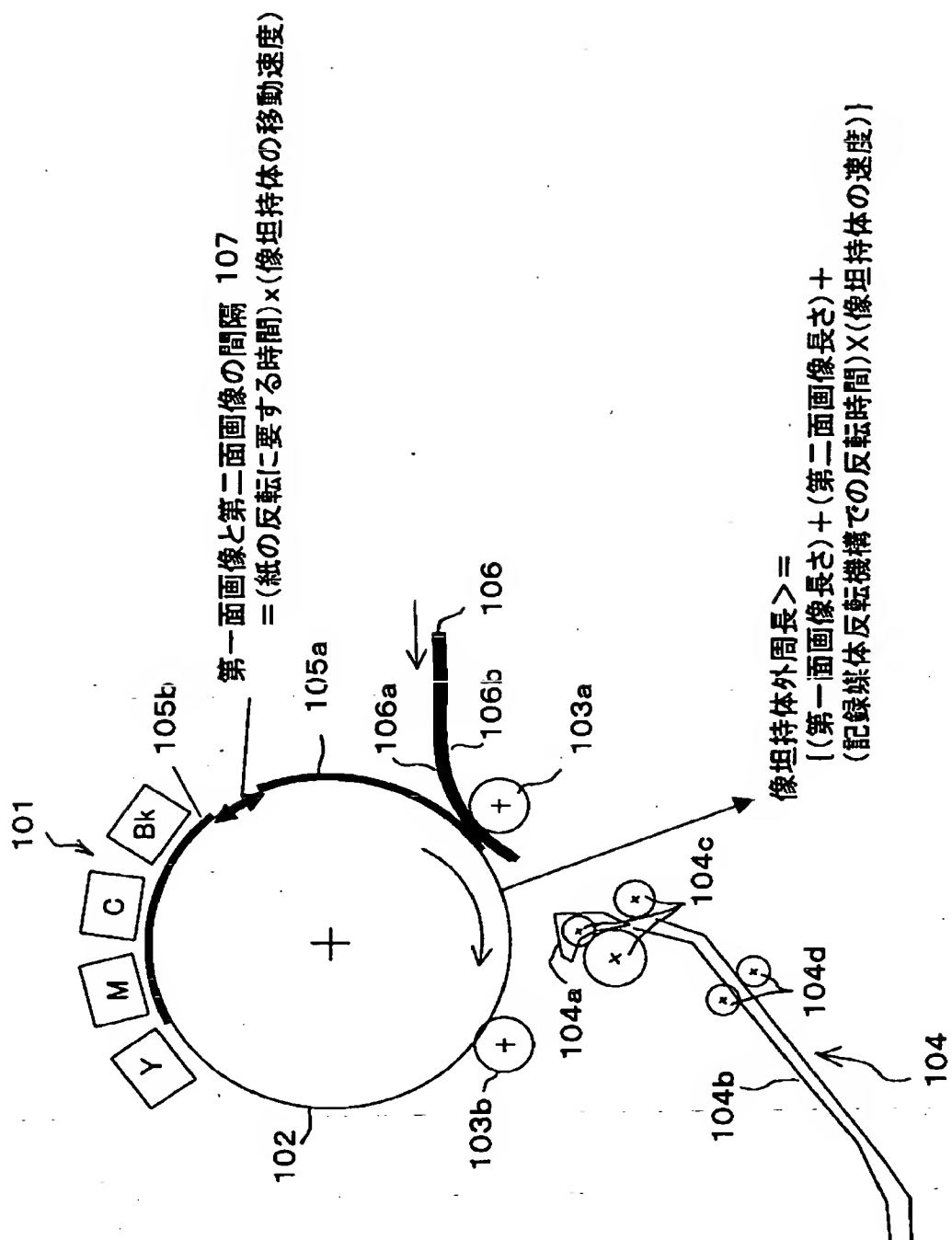
【図 3】



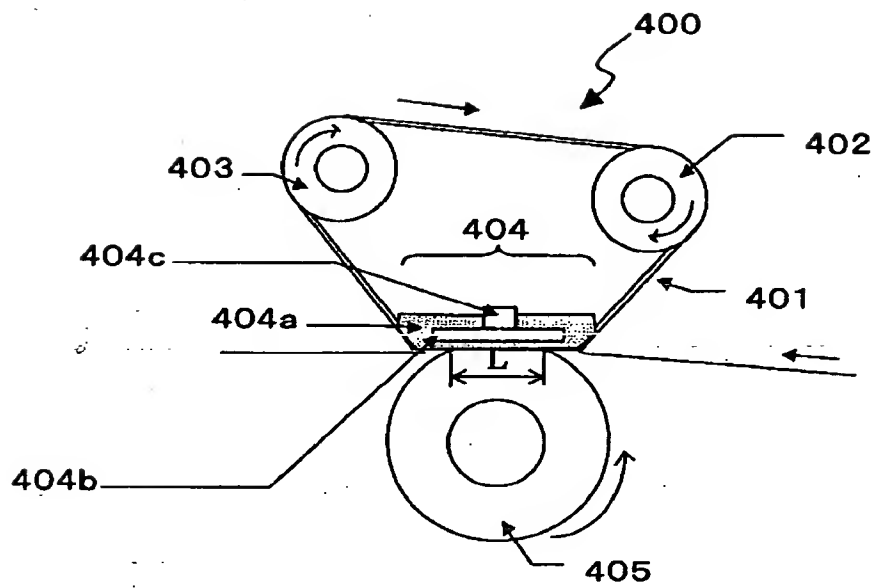
【図4】



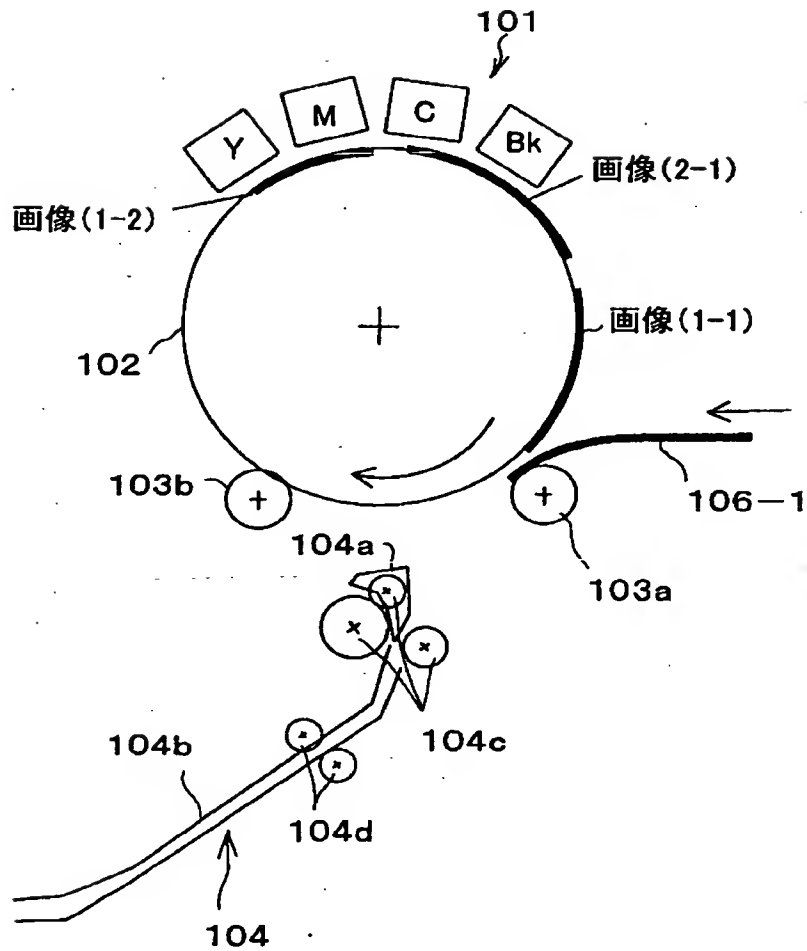
【图 5】



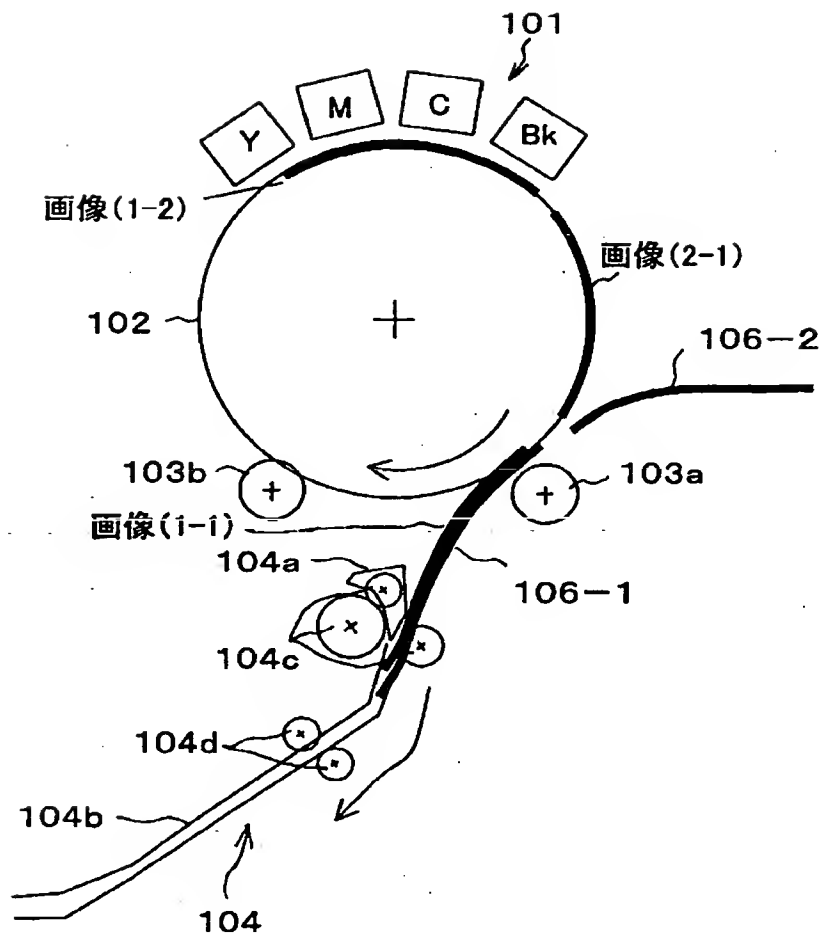
【図6】



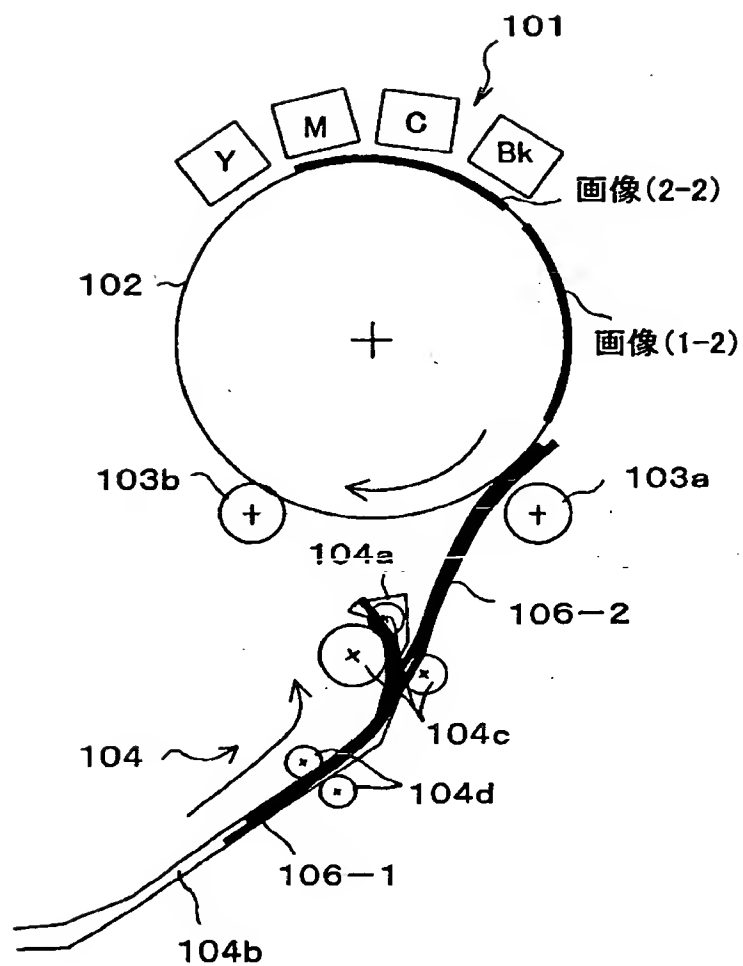
【図 7】



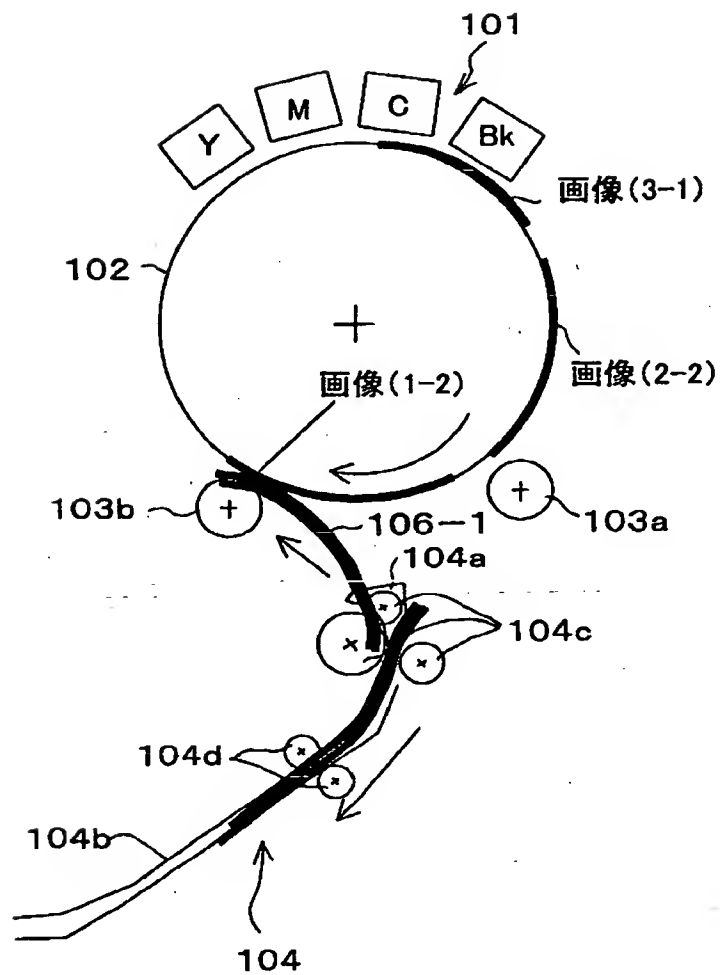
【図 8】



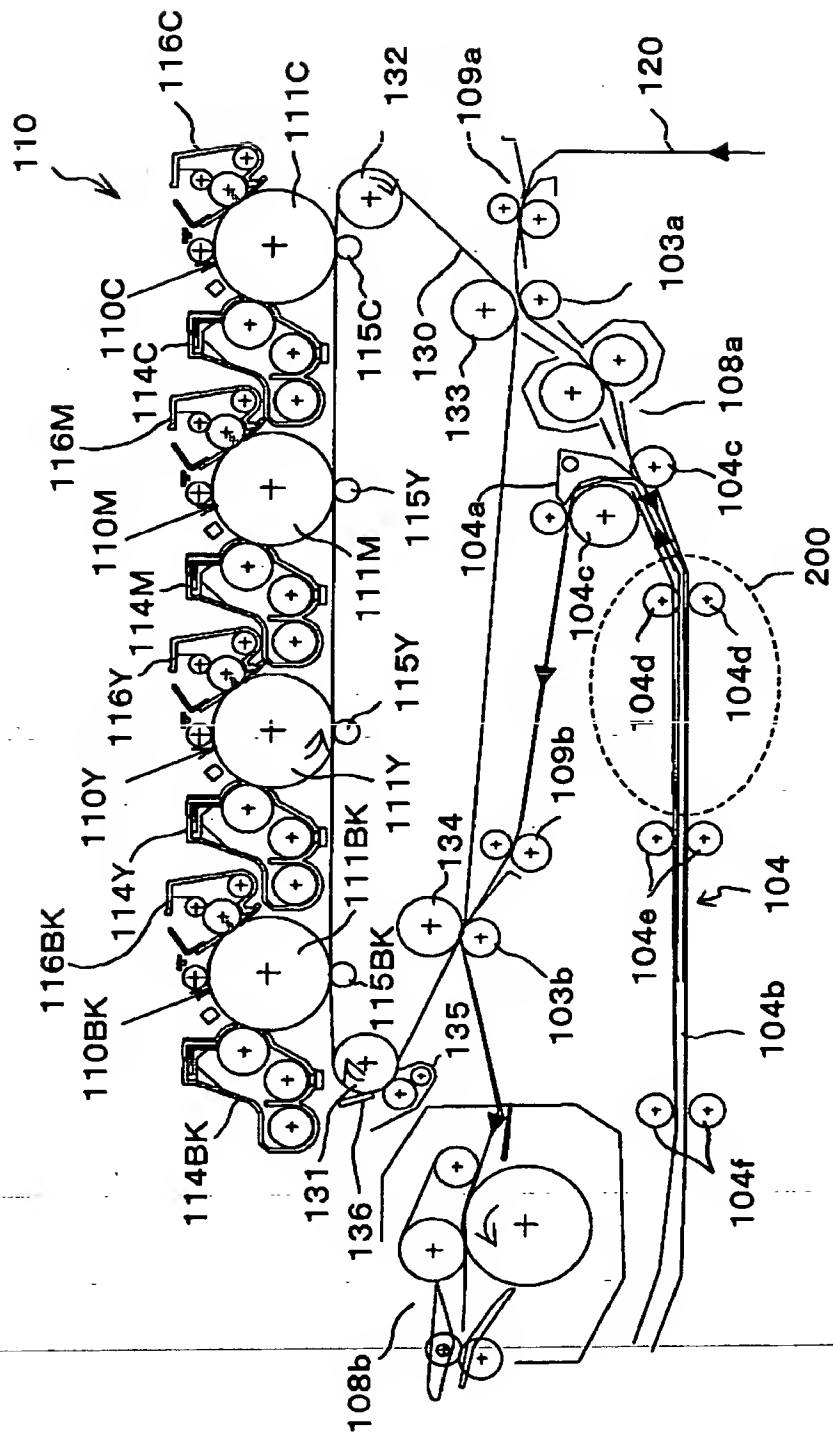
【図9】



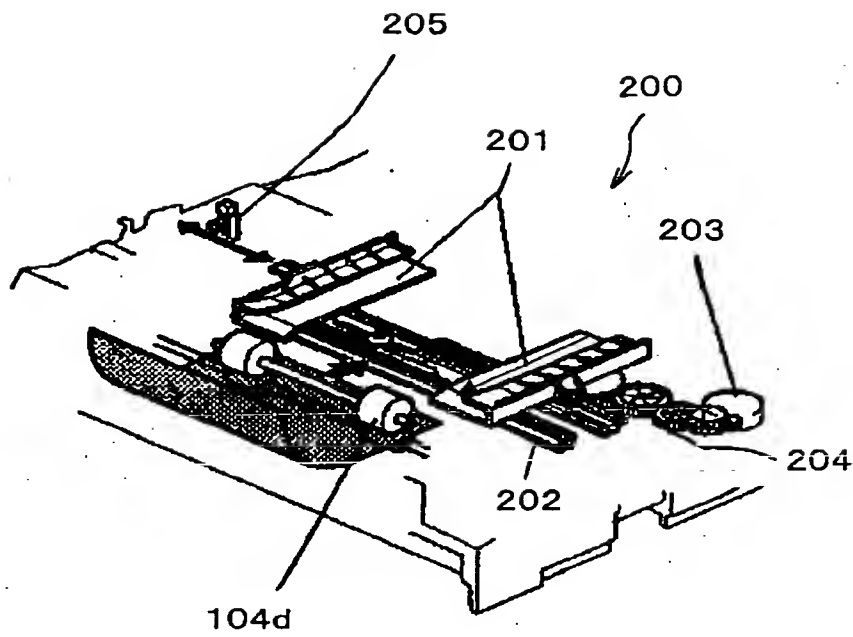
【図10】



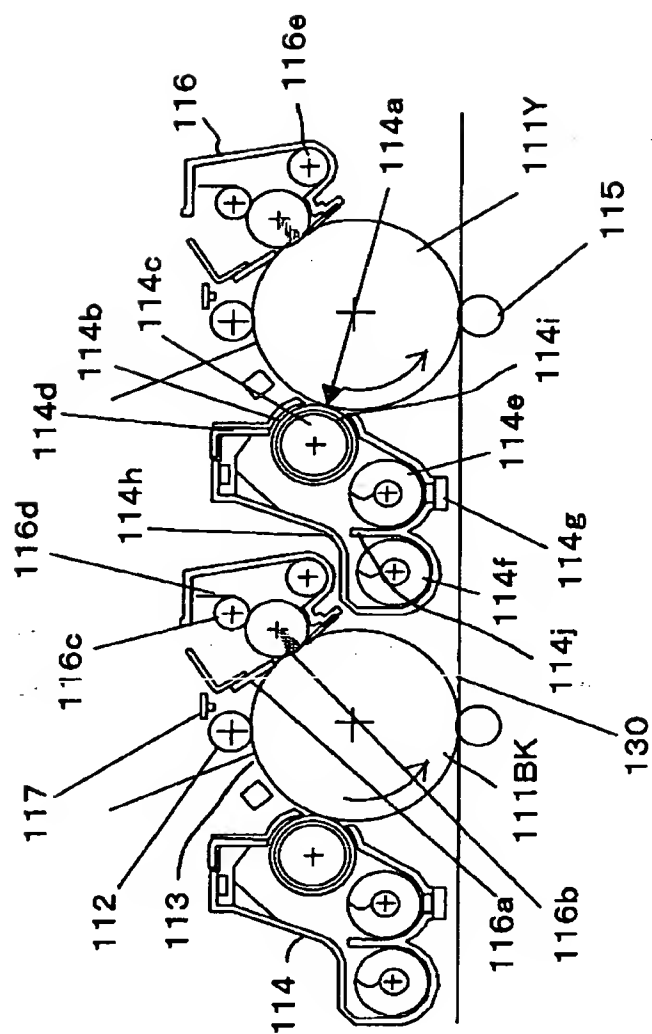
【図 11】



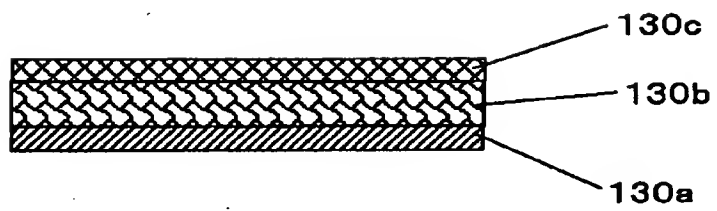
【図12】



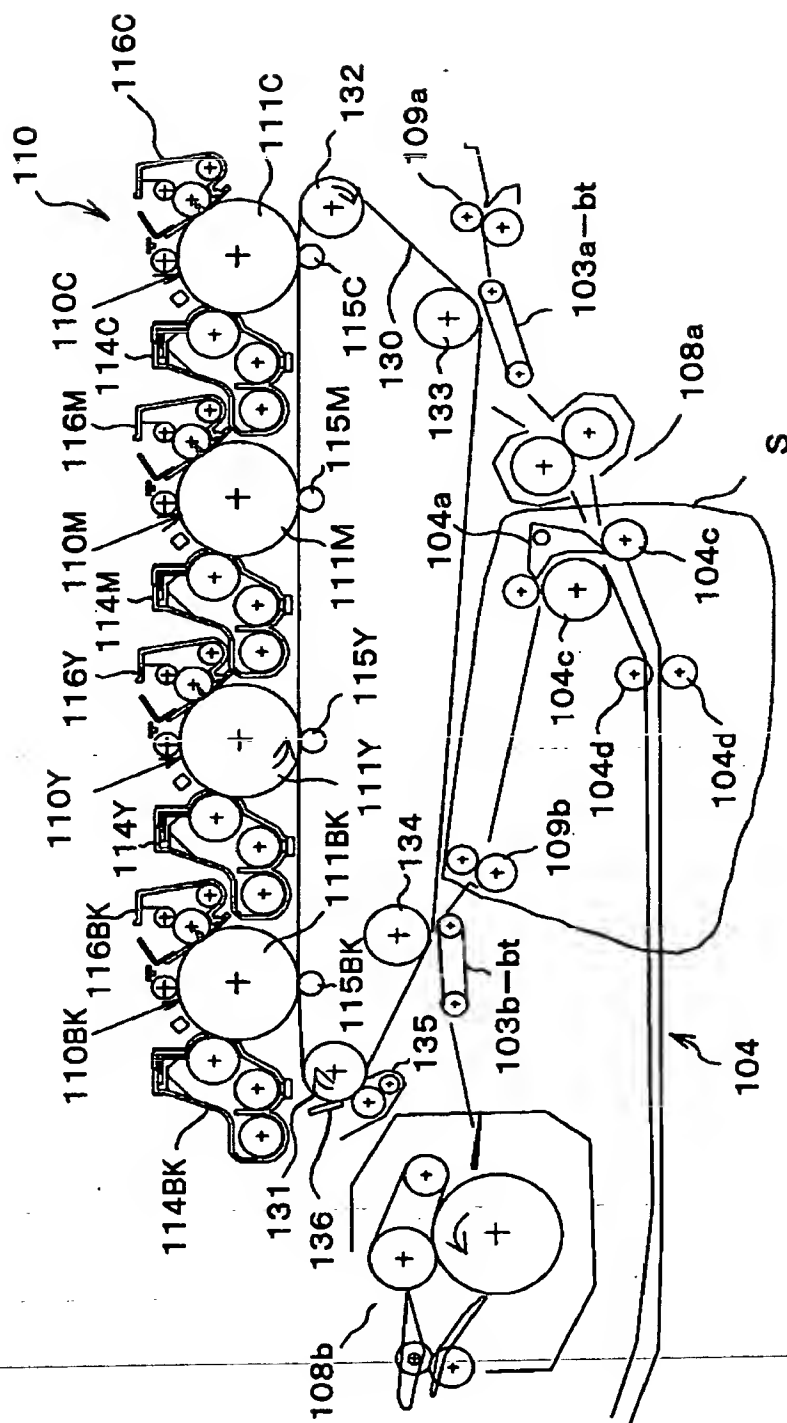
【図 13】



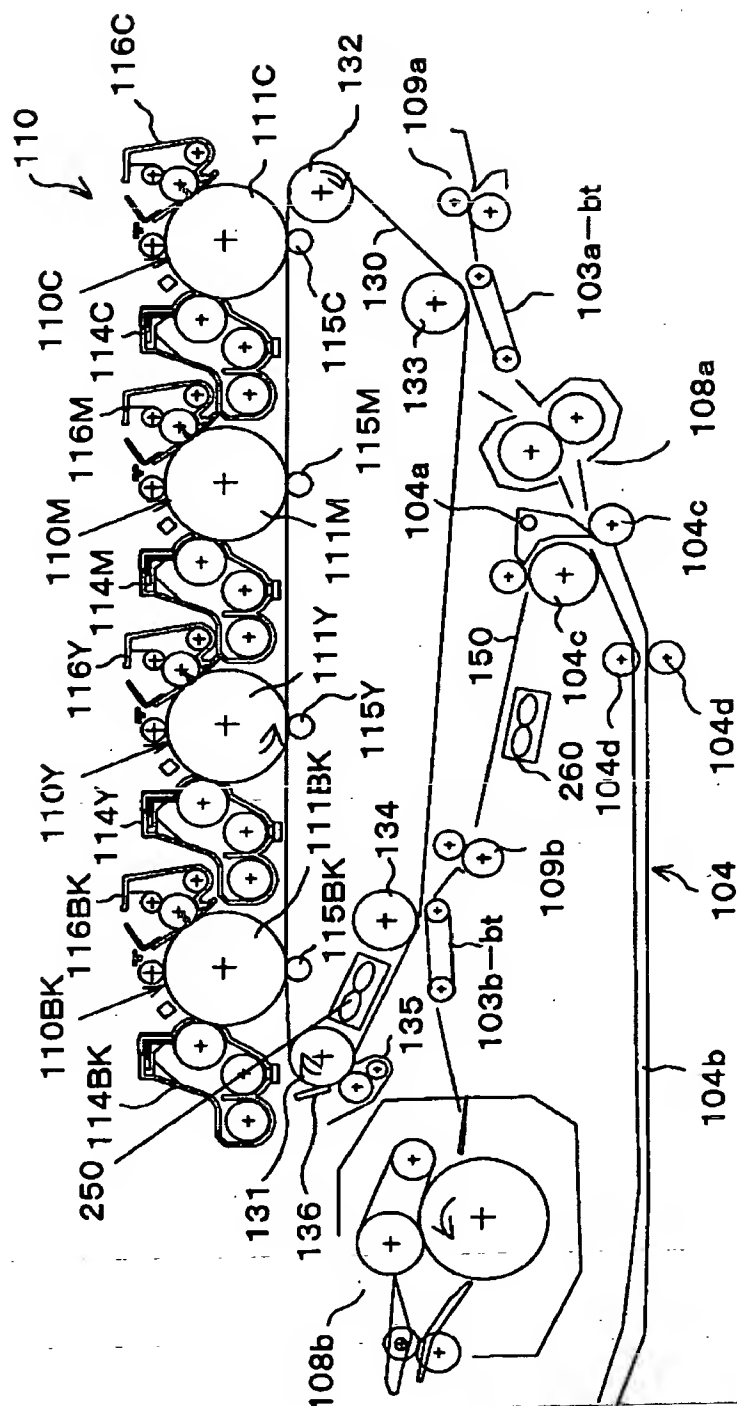
【図 1 4】



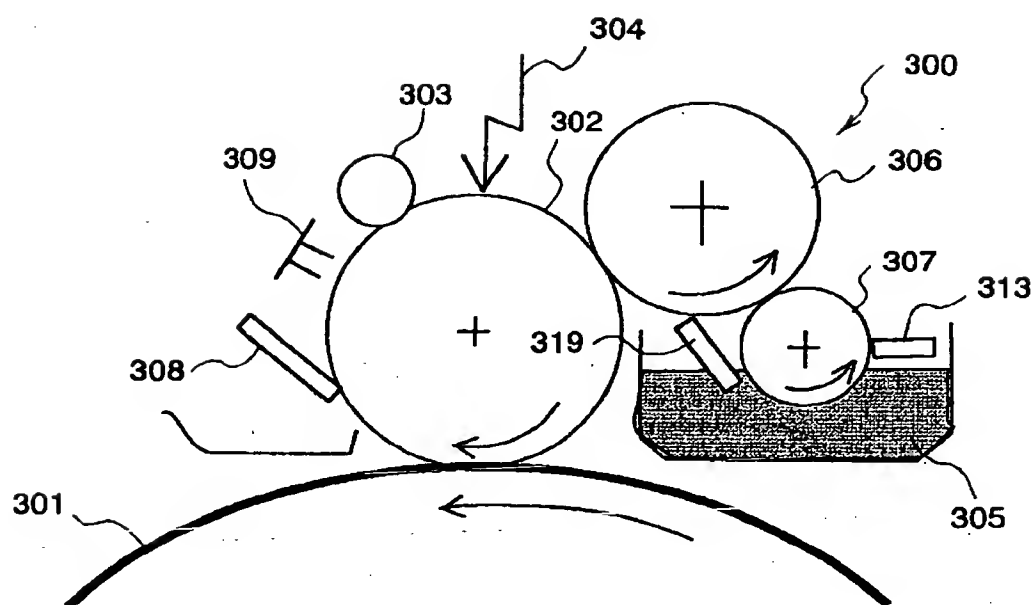
【図 15】



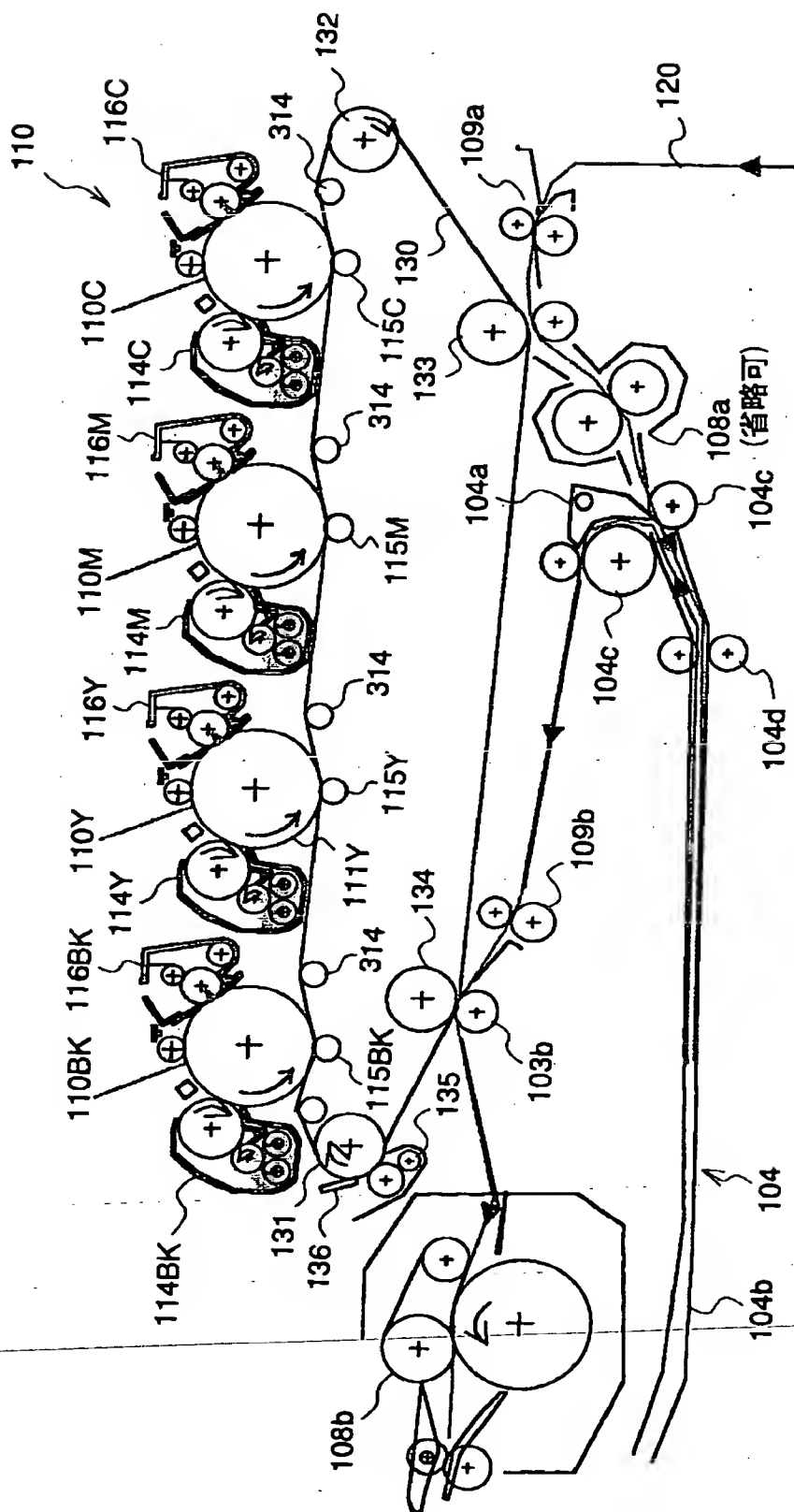
【図 16】



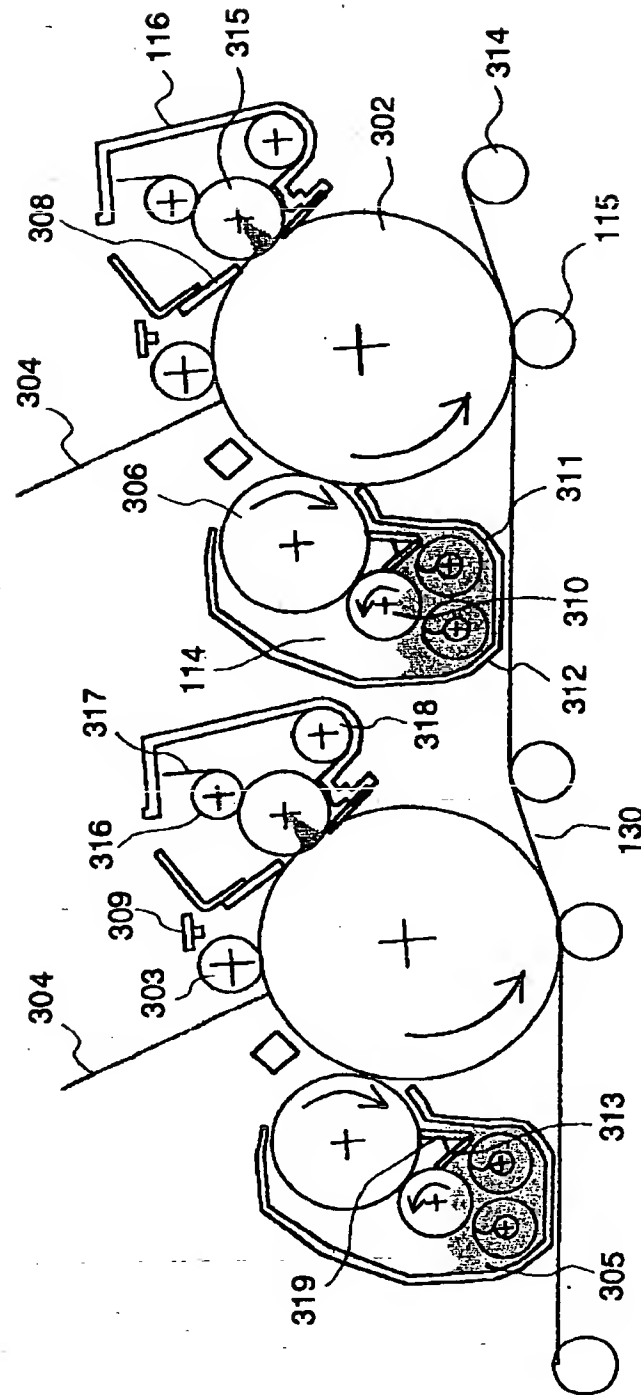
【図 17】



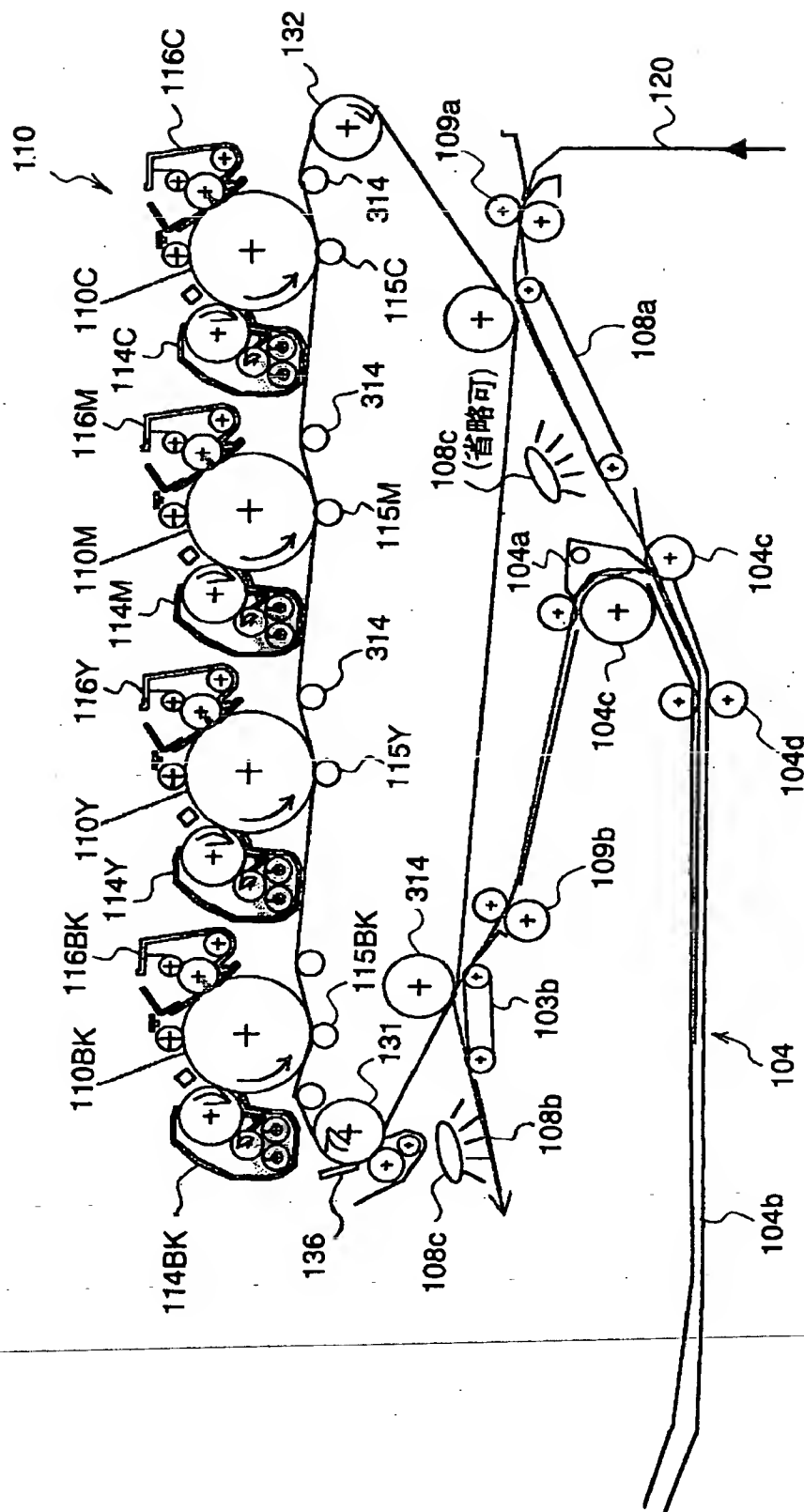
【図18】



【図19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速な両面印字装置を低コストで提供する。

【解決手段】 画像形成部 1 0 1 によって像担持体 1 0 2 上に形成された画像を転写して画像を形成する画像形成装置において、同一の像担持体 1 0 2 上に形成された画像を用紙 1 0 6 に転写する第 1 および第 2 の転写手段 1 0 3 a, 1 0 3 b と、用紙 1 0 6 が第 1 の転写手段 1 0 3 a から第 2 の転写手段 1 0 3 b に搬送される間に用紙 1 0 6 の表裏を反転させる反転部 1 0 4 とを備え、画像形成部 1 0 1 は、用紙 1 0 6 の表裏 1 0 6 a, 1 0 6 b それぞれに転写する第 1 面画像 1 0 5 a および第 2 面画像 1 0 5 b を形成し、第 1 の転写手段 1 0 3 a によって用紙 1 0 6 の第 1 面 1 0 6 a に第 1 面画像 1 0 5 a を転写し、反転部 1 0 4 で反転した用紙 1 0 6 の第 2 面 1 0 6 b に第 2 の転写手段 1 0 3 b によって第 2 面画像 1 0 5 b を転写する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー